



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA
PRIMA EN LA QUE LABORA LA EMPRESA MULTI SERVIS FVR E.I.R.L –
CALLAO, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Astorayme Casabona, Brian Anthony

ASESOR:

Mgtr. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema De Gestión De Calidad

LIMA – PERÚ

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :

BRIAN ANTONHY ASTORAYME CASABONA

cuyo título es:

APLICACIÓN DE MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR
LA PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES
DE MATERIA PRIMA EN LA QUE LABORA LA EMPRESA MULTI
SERVIS FVR E.I.R.L – CALLAO, 2017

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

...11... (número) ...Buena... (letras).

Los Olivos, 13 de Julio del 2018

.....
Presidente


.....
Secretario
Gustavo Montoya


.....
Vocal
Martin Sarmiento

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a mis padres porque creyeron en mí y por su profundo, por sus esfuerzos de salir adelante dándome ejemplos dignos de superación y entrega; a mi familia en general porque siempre estuvieron brindándome su apoyo y consejos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por la fortaleza y la sabiduría y por la bendición de poder culminar mi carrera; a la Universidad César Vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico de mi carrera, a mis maestros por la ardua labor de enseñanza que me brindaron durante este camino universitario; y en especial a mi asesor el Mgtr. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo, por sus enseñanzas y consejos que me ayudarán a seguir adelante en mi carrera profesional.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Brian Anthony Astorayme Casabona con DNI N° 76536821, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, julio del 2018

Brian Anthony Astorayme Casabona

DNI: 76536821

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de Mejora de Procesos para incrementar la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L – Callao, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El Autor

ÍNDICE DE CONTENIDO

PÁGINA DEL JURADO	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
INDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
I.- INTRODUCCIÓN	17
1.1.- Realidad Problemática	18
1.2.- Trabajos previos:	26
1.3.- Teorías relacionadas:	30
1.3.1.- Mejora del Proceso	35
1.3.2.- Productividad	43
1.4.- Formulación del Problema	45
1.4.1.- Problema General.....	45
1.4.2 Problemas Específicos.....	45
1.5.- Justificación del estudio	45
1.5.1.- Economía	45
1.5.2.- Técnica.....	45
1.5.3.- Social	46
1.6.- Hipótesis	46
1.6.1.- Hipótesis General.....	46
1.6.2.- Hipótesis Específicas	46
1.7.- Objetivos	46
1.7.1.- Objetivo General	46
1.7.2.- Objetivos Específicos.....	47
II. MÉTODO	48
2.1.- Metodología de la investigación	49

2.1.1.- Tipo de Investigación.....	49
2.1.2.- Nivel de Investigación	49
2.1.3.- Diseño de Investigación.....	49
2.2.- Variables de Operacionalización	49
2.2.1.- Definición Conceptual	49
2.2.2.- Definición Operacional	50
2.2.3.- Dimensiones.....	50
2.2.4.- Matriz de Operacionalización	53
2.3.- Población y muestra.....	54
2.3.1.- Población.....	54
2.3.2.- Muestra	54
2.3.3.- Muestreo	54
2.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	54
2.4.1.- Técnicas	55
2.4.2.- Instrumento	55
2.4.3.- Validación	55
2.4.4.- Confiabilidad.....	55
2.5.- Método de análisis de datos	56
2.6.- Aspectos éticos	56
2.7.- Desarrollo de la propuesta	56
2.7.1.- Situación Actual.....	56
2.7.2.- Propuesta de mejora.....	93
2.7.3.- Implementación de la propuesta de mejora.....	96
2.7.4.- Resultados	120
2.7.5.- Análisis Económico Financiero	135
III.- RESULTADOS.....	140
3.1.- Análisis Descriptivo.....	141
3.1.1.- Variable Dependiente: Productividad	141
3.1.2.- Variable Independiente: Mejora de Procesos.....	144
3.2.- Análisis Inferencial	149
3.2.1.- Análisis de la hipótesis general	149
3.2.2.- Análisis de la primera hipótesis específica	152
3.3.3.- Análisis de la segunda hipótesis específica.....	154
IV.- DISCUSIÓN.....	158
VI. RECOMEDACIONES	163

VII.- REFERENCIAS	165
ANEXOS	168
ANEXO 1 – MATRIZ DE CONSISTENCIA	168
ANEXO 2 - LIMPIEZA Y LAVADO DE TANQUES DE MATERIA PRIMA – 2017	169
ANEXO 3. FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD	173
ANEXO 4. FORMATO DE LA OBTENCION DE TIEMPO OBSERVADO	174
ANEXO 4. FORMATO DE DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO	175
ANEXO 5. FORMATO DE CONFORMIDAD DE SERVICIO DE LIMPIEZA DE PLANTA FIDEERIA LIMA	176
ANEXO 6. FORMATO DE CONTROL DE CALIDAD DEL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA	177
ANEXO 7. FORMATO DE CONTROL DE ORDEN Y LIMPIEZA	178
ANEXO 8. MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DEL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA	179
ANEXO 9. FICHA TÉCNICA DE CRONOMETRO CASIO HS-80TW	192
ANEXO 10. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS	193
ANEXO 10. PANTALLASO DE RESULTADOS DE TURNITIN	204

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: China: Metals sector</i>	18
<i>Tabla 2: Exportaciones no tradicionales por sector, 2012 - 2016</i>	20
<i>Tabla 3: Productor Bruto Interno (Variaciones porcentuales anuales).</i>	21
<i>Tabla 4: Descripción de causas encontradas</i>	23
<i>Tabla 5: Matriz de correlación de causas encontradas</i>	23
<i>Tabla 6: Número de ocurrencias de las causas encontradas</i>	24
<i>Tabla 7: Simbología de un Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)</i>	37
<i>Tabla 8: Simbología de un Diagrama de Actividades de Procesos (DAP)</i>	39
<i>Tabla 9: Catálogo de los servicios que brinda la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L</i>	63
<i>Tabla 10: Clasificación y descripción de los servicios que brinda la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L</i>	65
<i>Tabla 11: Tiempo observado durante el mes de Agosto 2017</i>	76
<i>Tabla 12: Tabla de número de muestras</i>	77
<i>Tabla 13: Cálculo del promedio del tiempo observado de acuerdo al tamaño de muestra del mes de Agosto 2017</i>	78
<i>Tabla 14: Cálculo del tiempo estándar del proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima (PRE-TEST)</i>	79
<i>Tabla 15: Mantenimientos concretados de los tanques de materia prima de la empresa Alicorp S.A.A por la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L</i>	82
<i>Tabla 16: Cálculo de la capacidad instalada</i>	83
<i>Tabla 17: Cálculo de unidades planificadas (número de tanques)</i>	83
<i>Tabla 18: Productividad de mantenimiento de los tanques de materia prima Julio 2017 (PRE-TEST)</i>	85
<i>Tabla 19: Índice de satisfacción del cliente Julio 2017 (PRE-TEST)</i>	86
<i>Tabla 20: Productividad de mantenimiento de los tanques de materia prima Agosto 2017 (PRE-TEST)</i>	87
<i>Tabla 21: Índice de satisfacción del cliente Agosto 2017 (PRE-TEST)</i>	88
<i>Tabla 22: Productividad de mantenimiento de los tanques de materia prima SEPTIEMBRE 2017 (PRE-TEST)</i>	89
<i>Tabla 23: Índice de satisfacción del cliente SEPTIEMBRE 2017 (PRE-TEST)</i>	90
<i>Tabla 24: Productividad de mantenimiento de los tanques de materia prima OCTUBRE 2017 (PRE-TEST)</i>	91

<i>Tabla 25: Índice de satisfacción del cliente OCTUBRE 2017 (PRE-TEST)</i>	92
<i>Tabla 26: Alternativas de solución de las principales causas</i>	93
<i>Tabla 27: Cronograma de actividades del proyecto</i>	94
<i>Tabla 28: Presupuesto del Proyecto</i>	95
<i>Tabla 29: Identificación de actividades en el proceso</i>	96
<i>Tabla 30: DAP de operación “abrir tapa ciega” del proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima</i>	98
<i>Tabla 31: Costo de materia prima e insumos</i>	107
<i>Tabla 32: Planilla de mano de obra</i>	107
<i>Tabla 33: Costo unitario de mano de obra</i>	107
<i>Tabla 34: Costos de los servicios</i>	108
<i>Tabla 35: Costo del mantenimiento inicial</i>	108
<i>Tabla 36: DAP general del proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima que realiza la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L (POST-TEST)</i>	110
<i>Tabla 37: Cronograma de auditorías mensuales, con seguimiento semanal</i>	119
<i>Tabla 38: Resultados de estudio de métodos PRE-TEST vs. POST-TEST</i>	121
<i>Tabla 39: Registro de toma de tiempos - Marzo 2018</i>	122
<i>Tabla 40: Cálculo de muestras</i>	123
<i>Tabla 41: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño</i>	123
<i>Tabla 42: Cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (POST-TEST)</i>	124
<i>Tabla 43: Resultados del Estudio de tiempos PRE – TEST vs POST – TEST</i>	125
<i>Tabla 44: Cálculo de la capacidad instalada (POST-TEST)</i>	126
<i>Tabla 44: Cálculo de las unidades planificadas (cantidad de tanques).</i>	126
<i>Tabla 45: Productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima - Febrero 2018 (POST-TEST)</i>	127
<i>Tabla 46: Índice de satisfacción del cliente FEBRERO 2018 (POST-TEST)</i>	128
<i>Tabla 47: Productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima - Marzo 2018 (POST-TEST)</i>	129
<i>Tabla 48: Índice de satisfacción del cliente MARZO 2018 (POST-TEST)</i>	130
<i>Tabla 49: Resultados obtenidos eficiencia, eficacia y productividad (PRE-TEST vs POST-TEST)</i>	131
<i>Tabla 51: Costo de materia prima e insumos</i>	133
<i>Tabla 52: Costo unitario de mano de obra</i>	134
<i>Tabla 52: Costos Indirectos de Fabricación</i>	134
<i>Tabla 53: Costo del Producto Actual</i>	135
<i>Tabla 54: Requerimientos para la Implementación de mejora de procesos</i>	136
<i>Tabla 54: Horas-Hombre Utilizados para Mejora de Procesos</i>	136

Tabla 55: Inversión Total realizada	137
Tabla 56: Análisis Económico Antes y Después	137
Tabla 58: Productividad antes y después	141
Tabla 60: Eficacia Antes y Después	144
Tabla 61: Resumen Estudio de Métodos (DAP).....	145
Tabla 62: Índice de actividades que agregan valor.....	145
Tabla 63: Tipos de muestras	149
Tabla 64: Prueba de normalidad	149
Tabla 65: Criterio de Selección del Estadígrafo	150
Tabla 68: Pruebas de normalidad.....	152
Tabla 69: Criterio de Selección del Estadígrafo	152
Tabla 70: Resultados del análisis de Wilcoxon	153
Tabla 71: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon.....	154
Tabla 72: Pruebas de normalidad.....	155
Tabla 73: Criterio de Selección del Estadígrafo	155
Tabla 73: Resultados del análisis de Wilcoxon	156
Tabla 74: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon	157

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Crecimiento Económico de Perú, América Latina y mundial 2013-2015 y proyecciones 2016-2017</i>	19
<i>Figura 2: Diagrama Ishikawa de la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L</i>	22
<i>Figura 3: Diagrama Pareto de las causas encontradas</i>	24
<i>Figura 4: Estratificación de las causas</i>	25
<i>Figura 5: Matriz de Priorización en base a datos proporcionados por la estratificación</i>	25
<i>Figura 6. Aplicación del ciclo “P D C A” al proceso de formación</i>	32
<i>Figura 7: Cómo se gestiona un proceso</i>	33
<i>Figura 9: Ejemplo de un Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)</i>	38
<i>Figura 10: Ejemplo de un Diagrama de Actividades de Procesos (DAP)</i>	40
<i>Figura 11: Ejemplo de Diagrama de Actividades de Procesos (DAP)</i>	41
<i>Figura 12: Concepto de productividad</i>	44
<i>Figura 13: Ubicación de la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L</i>	58
<i>Figura 14: Organigrama Estructural de la Empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L</i>	61
<i>Figura 15: Organigrama Funcional de la Empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L</i>	62
<i>Figura 16: Mapa de Procesos de la Empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L para el mantenimiento de los tanques de Materia Prima</i>	67
<i>Figura 17: DOP del Empuje y Limpieza de los tanques de Materia Prima – Multi Servis F.V.R E.I.R.L</i>	68
<i>Figura 18: Diagrama de Actividades del Proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima</i>	71
<i>Figura 19: Fotografía nro. 1 – Materiales y herramientas de trabajo que no corresponden al área de mantenimiento de tanques de materia prima</i>	80
<i>Figura 20: Fotografías nro. 2 y 3– Desorden en el área de mantenimiento de tanques de materia prima</i>	80
<i>Figura 21: Fotos de cilindros con sedimentos almacenados</i>	113
<i>Figura 22: Fotos antes de las auditorías internas.</i>	120
<i>Figura 23: Fotos después de las auditorías internas</i>	120
<i>Figura 24: Resultados Estudio de Métodos PRE-TEST VS. POST-TEST</i>	121
<i>Figura 25: Resultados del Estudio de Tiempos PRE-TEST vs POST-TEST</i>	125
<i>Figura 25: Resultados obtenidos de satisfacción al cliente (PRE-TEST vs POST-TEST)</i>	132
<i>Figura 26: Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad PRE-TEST VS. POST-TEST ..</i>	132

Figura 27: Costo unitario inicial y actual	135
Figura 28: Productividad Antes y Después	142
Figura 29: Eficiencia Antes y Después	143
Figura 30: Eficacia Antes y Después	144
Figura 31: Distancia Antes y Después	146
Figura 32: Tiempos Antes y Después	147
Figura 33: Tiempo Estándar Antes y Después	147
Figura 34: Unidades planificadas Antes y Después	148

RESUMEN

La siguiente investigación que redactarán titulada “Aplicación de Mejora de Procesos para incrementar la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L – Callao, 2018, tiene como objetivo general, el hallar como la mejora de procesos incrementa la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L – Callao, 2018.

La población a estudiar está conformada por 38 tanques los cuales pertenecen a la empresa Alicorp S.A.A. y es la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L. quien presta sus servicios mantenimiento limpiando internamente los tanques. La muestra es igual a la población de estudio. El diseño de la investigación es cuasi-experimental de tipo aplicada. Las técnicas que se usaron para la recolección de datos fue la observación, y los instrumentos a usar fueron fichas de control de calidad de proceso, fichas de toma de tiempo, ficha de registro del Diagrama de Actividades del Proceso (DAP), ficha de control de productividad, así como el cronometro Casio HS-80TW.

Para concluir, para lograr el análisis de los datos se usó el programa Microsoft Excel y el SPSS versión 25, de forma tanto descriptiva como inferencial.

De acuerdo a los datos arrojados tras el análisis en el SPSS versión 22, se alcanzó tras la prueba Wilcoxon aplicada a la productividad antes y después de la implementación un 0.000, lo cual según la ley de decisión es menor a 0.05, por ende se rechazó la hipótesis nula y se acepta la hipótesis general del investigador.

Palabras claves: Mejora de procesos, productividad, estudio de métodos, estudio de tiempos.

ABSTRACT

The following research will be entitled "Application of process improvement to increase productivity in the maintenance of raw material tanks in which the company Serviço Multi Servis FVR EIRL - Callao, 2017, has as its general objective, to find the improvement of processes increases the productivity in the maintenance of the raw material tanks of the raw material tanks in which the company Multi Servis FVR EIRL - Callao, 2018, works.

The population to study is composed of 38 tanks belonging to the company Alicorp S.A.A. and it is the company Multi Servis FVR E.I.R.L. which provides maintenance services by internally cleaning the tanks. The sample is equal to the study population. The design of the research is quasi-experimental of applied type. The techniques that were used for the data collection were the observation, and the instruments to be used were process quality control cards, time cards, record of the Process Activities Diagram (DAP), productivity control sheet, as well as as Casio HS -80TW stopwatch.

To conclude, to achieve the data analysis, the Microsoft Excel program and the SPSS version 22 were used, both descriptively and inferentially.

According to the data obtained after the analysis in version 22 of SPSS, it was reached after the Wilcoxon test applied to productivity before and after the implementation a 0.000, which according to the decision law is less than 0.05, therefore, the null hypothesis was rejected and the general hypothesis of the researcher is accepted.

Key words: process improvement, productivity, study of methods, study of times.

I.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Realidad Problemática

Desde hace muchos años se han elaborado materiales y herramientas con el insumo metal y esto se ha visto reflejado en nuestra evolución como civilización. Hoy en día la industria metalmecánica debe adecuarse a las exigencias del mundo globalizado y a ver el potencial y el desempeño de esta industria en el mundo y en nuestro país.

En la industria metalmecánica los países de Estados Unidos, China, Alemania y el Reino Unido son los líderes, ya que son quienes producen y exportan la mayor maquinaria a diversos países del mundo.

Tabla 1: China: Metals sector

China: Metals sector			
	2015	2016f	2017f
GDP growth (%)	6.9	6.6	6.3
Sector value added growth (%)	7.2	4.8	4.3
Sector share in the national economy (%)	5.0		
Average sector growth over the past 3 years (%)	8.8		
Average sector growth over the past 5 years (%)	9.6		
Degree of export orientation	high		
Degree of competition	very high		
Sources: IHS, Atradius			

Fuente: Interempresas

En la Tabla 1:

GDP growth % - (Crecimiento del PBI %)

Sector value added growth % - (Crecimiento agregado del sector %).

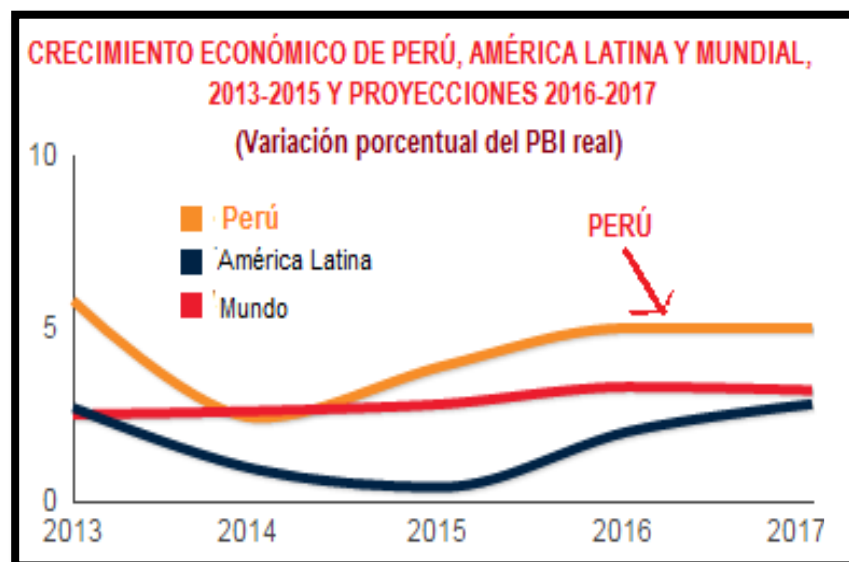
En 2016, un artículo elaborado por Interempresas nos informa los grandes cambios en su producción y exportación que están teniendo estos países, China es quien ha tenido profundos cambios en el sector de metalmecánica, debido a su baja demanda, la presión sobre los precios y los altos costes de producción en la Tabla 1 se observa los cambios y el

declive en su PBI en los últimos 3 años. Si bien se observa que el grado de exportación es alto esto se debe a sus bajos costos de sus productos lo que ha provocado una baja del 40% en cotización de los metales. (párr.1, 2016).

En América Latina países como Argente, Brasil, México, Colombia la metalmecánica representa el 16% de su PBI, esta industria da empleo a 4.5 millones de personas de forma directa y 19.7 de forma indirecta. Estos países son los que más han trabajado para que la industria metalmecánica se ubique al mismo rango que las grandes potencias europeas y asiáticas. Sin embargo, en los últimos años, America Latina se ha tenido que enfrentar a los mismos problemas que presentan los países extranjeros, así como la apertura de nuevos mercados y la irrupción de China como competencia Global, esto ha llevado a un proceso de desindustrialización, informó Veronica Alcántara en el artículo 20 años de la industria en América Latina. (párr. 1, 2015).

En el Perú la industria metalmecánica se encuentra en el sector manufactura no primario – productos metálicos.

Figura 1: Crecimiento Económico de Perú, América Latina y mundial 2013-2015 y proyecciones 2016-2017



Fuente: Banco Mundial, Econoblognet.

En la Figura 1 se observa como el Perú tiene una economía dinámica junto a América Latina y el Mundo, se observa que ha tenido un crecimiento relativamente alto. Sin embargo, este crecimiento no es aún suficiente.

En un artículo del 2016, realizado por Claudia Inga, para el diario El Comercio nos menciona que en el año 2016 no ha sido un año del todo generoso, ya que la economía del país no llegó a crecer lo esperado, el sector que alentó el crecimiento una vez más fue la minera y el sector que sumó un año más hacia la baja fue el sector manufactura vinculadas a la producción de harina de pescado, textiles y metalmecánica fueron las más afectadas, los factores de esta caída son muchos como la paralización de proyectos, la pérdida de competitividad de la industria textil, la baja exportación de la industria metal mecánica.

Junto a ello coincide el economista Juan Mendoza, quien redactó para el mismo artículo, que se ha generado una pérdida de 150 mil puestos de trabajo en los últimos tres años. Dado que se habla de una caída del PBI de -3% hasta el mes de octubre del mismo año. (parr.13, 2016).

Tabla 2: Exportaciones no tradicionales por sector, 2012 - 2016

Sector	2012	2013	2014	2015	2016	Acumulado 2012-2016
Agropecuario	8,7	11,7	22,8	3,7	6,4	64,6
Pesquero	-3,1	1,3	12,1	-19,2	-2,8	- 13,6
Textil	9,4	-11,4	-6,6	-26,2	-10,0	- 39,9
Madera y papel	9,1	-2,5	-2,6	-15,3	-8,9	- 20,1
Químico	-1,1	-7,7	0,3	-7,5	-4,9	- 19,4
Minerales no metálicos	46,8	0,0	-8,1	5,1	-8,3	30,1
Metal-mecánico	14,6	-0,2	6,8	-9,6	-15,8	- 7,1
Total no tradicional	10,0	-1,1	5,5	-7,0	-1,1	5,5
No tradicional sin Agro.	7,8	- 5,7	- 0,5	- 14,6	- 7,6	- 20,2

Fuente: SIN.

De la Tabla 2, nos muestra unos de los factores por el cual el PBI de la industria metalmecánica está en declive, esta se debe a sus exportaciones en el año 2014 no nuestra un alza del 14,6% decayendo rotundamente a un -0,2% en el siguiente año, ya para el año 2016 se evaluó y cayó a un -15,8%, llegando así al acumulado del periodo 2012 – 2016 de un -7,1%.

Por otro lado, en una nota en el diario el comercio La Sociedad Nacional de Industrias (SNI) prevé que el sector de manufactura crezca un 2,5% en promedio durante el 2017. Asimismo, la manufactura no primaria, que representa cerca del 75% de la industria peruana, registrará

una expansión de 1,5% según cálculos del gremio. Así lo señaló Dante Carhuavilca, gerente de Estudios Económicos de la SNI (2017, párr.1).

Tabla 3: Productor Bruto Interno (Variaciones porcentuales anuales).

PRODUCTO BRUTO INTERNO (Variaciones porcentuales anuales)					
	2014	2015	2016	2017	
				I Trim.	II Trim.
Agropecuario	1,9	3,2	2,0	-0,8	1,1
Agrícola	0,7	2,0	0,6	-4,4	1,7
Pecuario	5,8	5,2	4,0	4,0	-0,3
Pesca	-27,9	15,9	-10,1	37,9	128,8
Minería e hidrocarburos	-0,9	9,5	16,3	4,1	1,9
Minería metálica	-2,2	15,7	21,1	3,9	3,5
Hidrocarburos	4,0	-11,5	-5,1	5,3	-7,1
Manufactura	-3,6	-1,5	-1,5	1,9	3,5
De procesamiento de recursos primarios	-9,3	1,8	-0,5	11,4	30,6
No primaria	-1,5	-2,6	-2,0	-1,0	-5,0
Electricidad y agua	4,9	5,9	7,3	1,0	1,6
Construcción	1,9	-5,8	-3,1	-5,3	-2,9
Comercio	4,4	3,9	1,8	0,1	0,9
Otros servicios 1/	5,0	4,2	3,9	3,0	2,8
PBI	2,4	3,3	3,9	2,1	2,4
Producción de sectores primarios	-2,2	6,8	9,8	4,4	6,2
Producción de sectores no primarios	3,6	2,4	2,3	1,4	1,3

1/ Incluye derechos de importación y otros impuestos a los productos.

Fuente: BCRP

De la Tabla 3 se puede observar durante el año 2016 el PBI creció 9.8% este fue impulsado por el crecimiento de los sector primarios, mientras que los no primarios en un 2,3%. Sin embargo, se aprecia que para el primer trimestre de este año el PBI en sector primario descendió hacia un 4,4% y el no primario hacia un 1,4% concluyendo en el segundo trimestre el primario escaló hacia un 6,2% y el no primario, de manera consecuente, hacia un 1,3%, esto se tradujo en tasas negativas de crecimiento de sectores como construcción y manufactura no primaria, pecuario e hidrocarburos.

Las empresas de metalmecánica tienen problemas externos e internos, entre los externos: ilegalidad de empresa, políticas laborales rígidas, elevados costos de servicio técnico, repuestos de maquinaria, etc. Y entre los problemas internos tenemos: operarios no

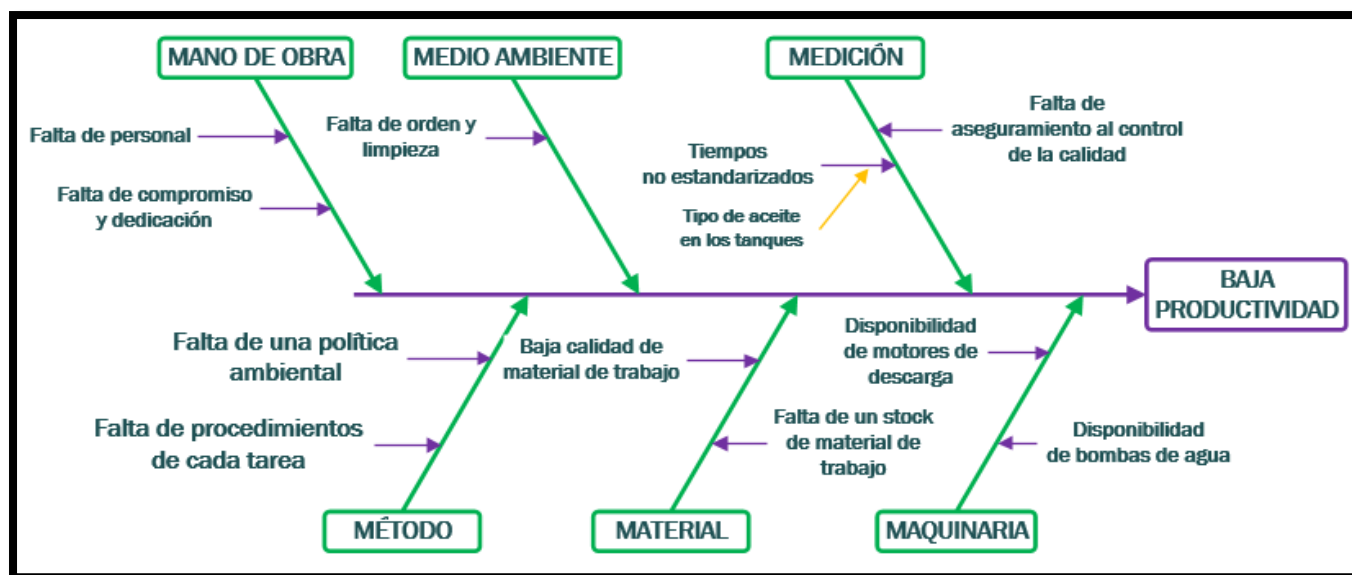
calificados, falta de capacitación, falta de orden y limpieza, infraestructura inadecuada, falta de un procedimiento de trabajo, deficiente clima laboral.

El objeto de estudio es la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L, es una sólida empresa con amplia experiencia en la limpieza y mantenimiento industrial de diferentes empresas, entre ellas: Backus, Ambev, Alicorp, San Fernando y empresas mineras. Está ubicada en el distrito de Los Olivos, cuanta con equipos de última generación, siendo su mayor estrategia la eficiencia en los trabajos y los precios altamente competitivos.

Sin embargo, esta empresa presenta problemas que están causando que la productividad no sea la óptima en el mantenimiento que se brinda a los tanques de materia prima de la empresa Alicorp S.A.A.

Es por esto que a partir de ello realizaremos un análisis causa – efecto haciendo uso de las conocidas herramientas de calidad a través del diagrama Ishikawa para conocer las principales causas que están afectando al crecimiento de la productividad de la empresa.

Figura 2: Diagrama Ishikawa de la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 3, se aplicó la técnica de calidad llamada 6M's la cual nos arrojó las principales causas del porqué de la baja productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima por parte de la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L

En la Tabla 4, desglosaremos los principales problemas de la baja productividad hallado en el Diagrama Ishikawa:

Tabla 4: Descripción de causas encontradas

Causas	Descripción de causas encontradas
C1	Falta de personal
C2	Falta de compromiso y dedicación
C3	Falta de orden y limpieza
C4	Tiempos no estandarizados
C5	Falta de aseguramiento al control de la calidad
C6	Falta de una política ambiental
C7	Falta de procedimientos para cada tarea
C8	Baja calidad de material de trabajo
C9	Falta de un stock de material de trabajo

Fuente: Elaboración propia

Para dar un análisis mayor a las causas de la baja productividad, lo cuantificaremos mediante la técnica de calidad Diagrama de Pareto, que inicialmente se nutre gracias a una matriz de correlación, véase la Tabla 5:

Tabla 5: Matriz de correlación de causas encontradas

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	FRECUENCIA
C1		1	0	0	0	0	1	0	0	2
C2	0		0	0	0	1	0	0	0	1
C3	1	0		1	0	1	0	1	1	5
C4	1	1	0		1	0	1	1	1	6
C5	1	1	1	1		1	1	1	1	8
C6	0	0	0	0	1		0	0	0	1
C7	1	1	1	1	1	0		1	1	7
C8	1	1	0	0	0	0	0		0	2
C9	1	0	0	0	0	0	0	0		1
										33

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se mostrará el análisis Pareto en la Tabla 6.

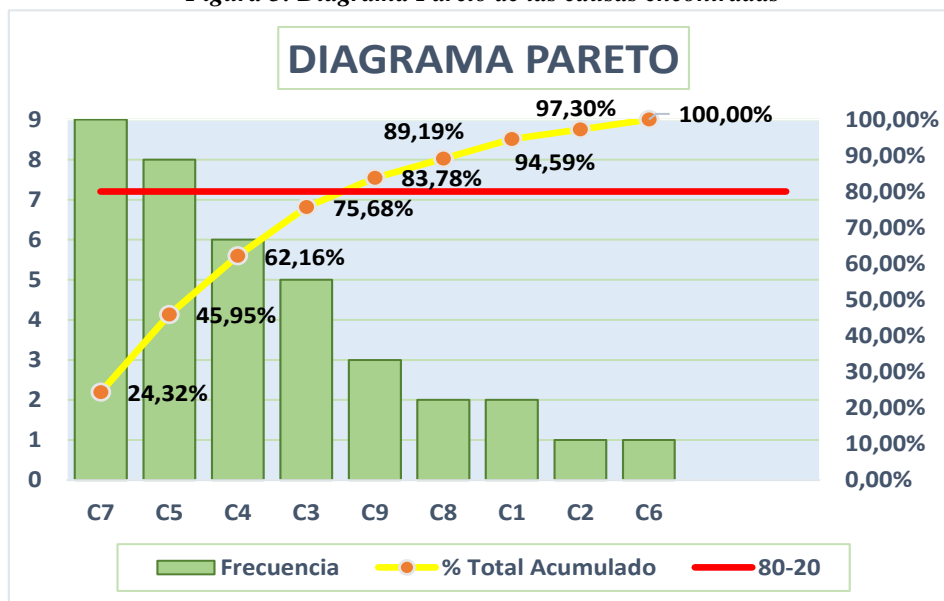
Tabla 6: Número de ocurrencias de las causas encontradas

	CAUSAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	% TOTAL	% ACUMULADO
C7	Falta de procedimientos para cada tarea	9	9	24,32%	24,32%
C5	Falta de aseguramiento al control de la calidad	8	17	21,62%	45,95%
C4	Tiempos no estandarizados	6	23	16,22%	62,16%
C3	Falta de orden y limpieza	5	28	13,51%	75,68%
C9	Falta de un stock de material de trabajo	3	31	8,11%	83,78%
C8	Baja calidad de material de trabajo	2	33	5,41%	89,19%
C1	Falta de personal	2	35	5,41%	94,59%
C2	Falta de compromiso y dedicación	1	36	2,70%	97,30%
C6	Falta de una política ambiental	1	37	2,70%	100,00%
	TOTAL	37		100%	

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 6, se desprende que la mayor cantidad de problemas en el mantenimiento de los tanques de materia prima es en la falta de procedimientos para cada tarea (24,32%), la falta de aseguramiento al control de calidad (21.62%), tiempos no estandarizados (16.22%), así como la falta de orden y limpieza (13,51%); los cuales son los que más influyen a la baja productividad del mantenimiento según la Figura 4:

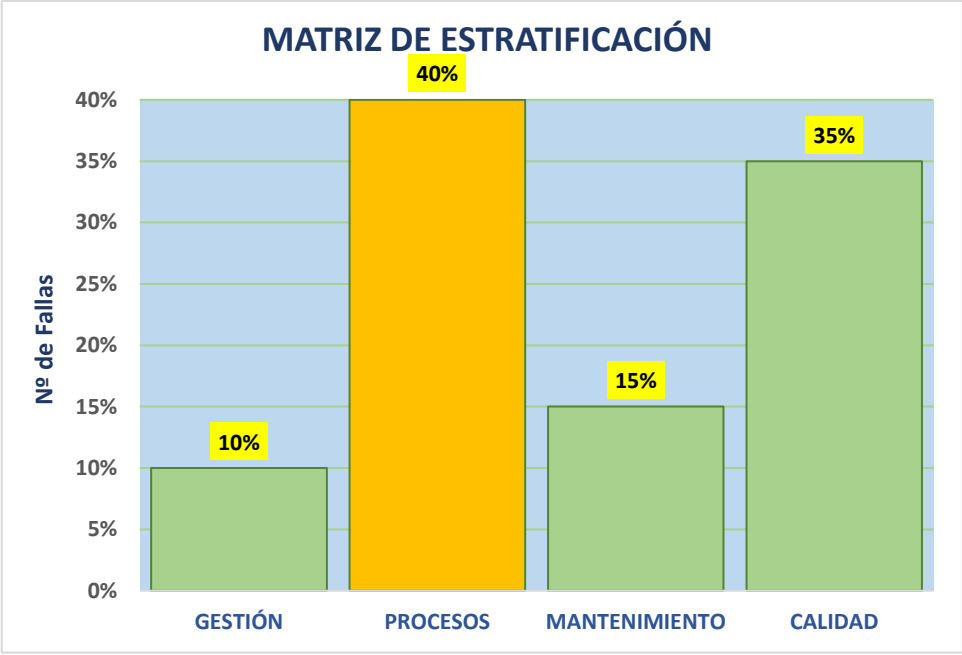
Figura 3: Diagrama Pareto de las causas encontradas



Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se realizó la estratificación de las causas como se muestra en la Figura 5, agrupándolas en cuatro columnas: Gestión, Procesos, Mantenimiento y Calidad. Este cuadro nos arroja que los estratos de mayor incidencia son de Procesos y Calidad, con porcentajes de incidencia de 40% y 35%, respectivamente.

Figura 4: Estratificación de las causas



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se realizará un análisis de criticidad con la matriz de priorización para determinar cuál de los estratos con mayor porcentaje deben priorizarse.

Figura 5: Matriz de Priorización en base a datos proporcionados por la estratificación

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA													
	MANO DE OBRA						NIVEL DE CRITICIDAD						
	MATERIA	MEDIO AMBIENTE	MÉTODOS	MEDICIÓN	MAQUINARIA		TOTAL DE PROBLEMAS	TASA PORCENTUAL	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS A TOMAR	
GESTIÓN	0	0	0	0	0	BAJO	2	10%	2	4	3	ESTUDIO DEL TRABAJO	
PROCESOS	4	3	1	1	1	ALTO	11	40%	5	40	30	MEJORA DE PROCESOS	
MANTENIMIENTO	0	1	0	0	2	MEDIO	3	15%	3	6	4	TPM	
CALIDAD	3	2	0	2	1	MEDIO	6	35%	4	35	20	5'S	
Total de Problemas	7	6	1	3	4		24	100%					

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 5, se muestra los resultados del análisis, siendo el estrato Procesos que obtiene la calificación más alta con 40 y le sigue Calidad con un 35, para ello se coordinó con el jefe de área y mantenimiento de los tanques de materia prima para dar prioridad al estrato Procesos.

1.2.- Trabajos previos:

CANCINO, Eduardo y RUELAS, Cinthia. Mejora de Procesos de gestión en una empresa de servicios de mantenimiento y limpieza industrial. Tesis (Titulo Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ingeniería, 2014. 114 pp. En la siguiente investigación, se realizó una mejora de procesos en una empresa de servicios de mantenimiento y limpieza industrial. En la elaboración de la investigación, se realizó una gestión de inventarios, una nueva política de reposición, implementación de procedimiento para la toma de inventarios, propuesta de distribución y optimización de zonas de almacenamiento, implementación JIT, propuesta de gestión de la información integrada, medición de la calidad en el servicio y una mejora en la seguridad y salud en el trabajo. Como resultado de la implementación de mejora se obtuvo que el problema en la gestión de inventarios era el incumplimiento de entrega de materiales, el problema en la calidad del servicio al cliente la mejora es maximizar el nivel de satisfacción para los cliente, que en la situación actual de la empresa tuvo un valor de 69% y minorar el gasto por las multas vinculadas a la políticas del servicio al cliente que suman a S/. 1'130,880 anuales, finalmente en la seguridad y salud en el trabajo la mejora se dio en la disminución de los accidentes de trabajo y sus costos que generan.

SALAS, Mario. Propuesta de mejora del programa de mantenimiento preventivo actual en las etapas del prehilado e hilado de una fábrica textil. Tesis (Titulo Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2012. 243 pp. En la siguiente investigación se realizó una mejora para el programa del mantenimiento preventivo actual en las etapas del prehilado e hilado de una fábrica textil. La propuesta de mejora que se aplico fue la implementación de la metodología 5S' para así llegar a la aplicación del mantenimiento productivo total o TPM, para así buscar la mejora continua del área y de la empresa, los logros obtenidos por la implementación de la metodología 5S' fue la conservación de los puestos de trabajo,

capacitar de manera óptima al personal, tener un personal más motivado, crecimiento en materia de seguridad, aumento de la lealtad y fidelidad entre los operarios y con la empresa, un mayor índice de orden y limpieza en las áreas del trabajo. Con la implementación se lograron objetivos marcados como el incremento de eficiencia en el trabajo de un 65% a 75%, gracias al reordenamiento de las máquinas, capacitando a los trabajadores en el trabajo, haciendo de esto un aumento en su productividad.

DURARND, Sara. Propuesta de mejora de procesos en el área de servicio técnico de una empresa de venta de equipos médicos. Tesis (Ingeniera Industrial) Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2014. 233 pp. En la investigación estudiada, se dará una propuesta de mejora de procesos en el área de servicio técnico de una empresa de venta de equipos médicos, de las cuales los resultados fueron los siguientes al darse la implementación de mejora de procesos con una mejora en la planificación, precisión en los procedimientos y responsabilidades, se previno un daño en costos de S. / 444529,89 anual, que se generaba en multas por el retraso del servicio de mantenimiento. Se mejoró la calidad del servicio de mantenimiento a un 90%, esto se vio reflejado a través de las encuestas realizadas. Se implementó un control y seguimiento de cada material en mantenimiento. Por último, con la implementación de la mejora continua en el servicio de mantenimiento se evitara las ineficiencias en las tareas, ya que estas estarán compuestas por la planificación, programación y control.

ARANIBAR, Marco. Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ingeniería Industrial, 2016, 63 pp. En el siguiente proyecto de investigación nos habla de la aplicación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad de una empresa manufacturera, la cual es llamada ABRASIVOS S.A. Se aplicó el método Kanban, la cual es una metodología de una manera de administrar la producción, esta se hizo con el objetivo de recortar la cantidad de materiales entre tareas, orden de producción, una tarjeta de detalle entendible y accesible. Los resultados que arrojaron esta aplicación fueron que con el Lean Manufacturing la productividad de la empresa se optimizó en un 100% y se consiguió redoblarlo, se aminoró costos en un 20% y se acrecentó la productividad en las tareas en base 15% cada una de ellas, ya no se aglomeran los productos en las tareas porque existe un orden, se generó un flujo continuo del producto.

MEJÍA, Jesús. Propuesta de mejora del proceso de producción en una empresa que produce y comercializa microformas con valor legal. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de ingeniería, 2016, 289 pp. En este proyecto de investigación se propone una mejora en el proceso de producción y se aplicará la metodología del Lean Manufacturing, que conlleva la aplicación de las 5S' y el sistema Pull y Kanban, plan de mejora continua con un enfoque Kaizen, distribución esbelta y balance de línea, trazado del value stream map futuro. Los resultados que trajeron consigo la aplicación de estas herramientas fue que la aplicación de la herramientas 5S' ayuda a tener un inventario renovado alusivo a las herramientas y equipos adecuados para cada tarea del proceso, lo cual se aprovechará para mantener un stock de abastecimiento necesario; con sistema Pull y Kanban se aminora el tiempo de producción de un libro de 7.1 días a 0.7 días; con la mejora continua con enfoque Kaizen se optimizará las tareas establecidas, ya que se elevará la producción por línea de un 5%.

YARTO, Manuel. Modelo de mejora continua en la productividad de empresas de cartón corrugado del área metropolitana de ciudad de México. Tesis (Doctor en ciencias con especialidad en ciencias administrativas). Distrito Federal: Instituto politécnico nacional. Escuela superior de comercio y administración. 2010, 251pp. En la presente tesis que se desarrolló para la aplicación de la mejora continua en las empresas de cartón corrugado nos habla de las ISO 9001 e ISO 9004, que son normativas que se han diseñado para inspeccionar los procesos y así poder conservar una productividad aceptable junto con su competitividad, se habla de la aplicación de la teoría Six Sigma, el PDCA para la mejora continua, se usó indicadores de mejora continua y todo ello dio por resultado que los factores más resaltantes de la productividad que incurren en la mejora continua la capacitación del personal antes de la aplicación el personal de 10 operarios solo producían un 45% de toda la materia prima debido a su falta de experiencia, falta de un buen procedimiento de trabajo, debido a que la gran mayoría de empresas de cartón corrugado tienen operarios que no aportan a la mejora de las tareas del proceso. Por ello se aplicó y se introdujo un manual de procedimientos para el operario, auditorias semanales para ver el desempeño de cada uno de ellos, mejores condiciones de trabajo, todo esto se vio reflejado en la mejora en la productividad que se incrementó significativamente en dos meses a un 73%, todo esto gracias al constante

seguimiento de la implementación que se realizó para que el personal pueda adecuarse a las nuevas condiciones de trabajo.

GLAST, Clara y AREVALO, Natalia. Diseño de una propuesta de mejoramiento de los procesos del área de mercadeo de una franquicia de tarjetas. Tesis (Título de ingeniero industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ingeniería Industrial. 2004, 126pp. En el siguiente proyecto de investigación se diseñara un diagnóstico de cada tarea que se da en el área de mercadeo de la empresa reconociendo a todos los involucrados, se propondrá armar un nuevo esquema organizacional que sea capaz de afrontar los nuevos retos del mercadeo dirigido, implementar un manual de procesos del área de mercadeo con una proposición dada por la investigación; para ello se llegó a las conclusiones, obteniendo que se deben mejorar los procesos en base al mercadeo dirigido, ya que con esta se incrementará la satisfacción del cliente que estaba en 45% de aceptación, al realizar el cambio de la estructura organizacional se optimizan los procesos, debido a que se generan menos para de máquinas y se labora de una manera más ordenada, se mejora el trato con los clientes y aceptación del producto hacia el público en un 75%. Todo eso se verá reflejado en la mejora de la productividad de la franquicia.

ECHEVARRI, Andrea. Propuestas de mejoramiento del proceso y reducción de tiempos en la elaboración del precosteo de prendas en tennis S.A. Tesis (Título ingeniero industrial). Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Escuela de ingeniería de la organización. 2009, 106 pp. En siguiente proyecto nos habla de las propuestas de mejora para el proceso y reducción de tiempos, para ello se aplicó una ingeniera de métodos y el estudio de tiempos, con ello se buscó renovar los métodos de trabajo para que resulten más eficaces y se realicen a un menor tiempo, optimizar los recursos empleados para cada tarea específica, reducir los tiempos de operación de las actividades que al momento de ser examinadas se haya dado por crítica; para ello se planteó aplicar el diagrama de Gantt y Puntos de control. Las conclusiones que trajo consigo esto fue: se eliminaron etapas ya que con la ayuda del diagrama de Gantt se observó que se desarrollaba de manera paralela, esto llevo a que no se entregue la prenda a los puntos de venta al tiempo estudiado; se determinó que las fallas más habituales durante el proceso de elaboración del precosteos se da en el departamento técnico debido a que se da una mala programación de tareas que sumaban un alrededor de 75 prendas mal diseñadas, la falta de información sobre cómo se va realizando el proceso de desarrollo

del producto, escasas de información actualizada, aglomeración de precosteos aplazados por la mala coordinación del mismo, todo esto se mejoró con el resultado final de solo 5 a 7 prendas erradas por producción.

REYES, Pedro. Propuesta de mejora de un proceso de manufactura: el caso de una macroempresa de refrigeración comercial. Tesis (Titulo Maestro en ingeniería) Distrito Federal: Universidad Autónoma de México. Escuela de ingeniería. 2013, 131 pp. En la siguiente tesis se desarrollará una mejora de un proceso de manufactura, exactamente para la mejora del proceso de inyección de poliuretano a través de la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), enfocada a la mejora incremental de los procesos que ya existen, para ello se utilizaran herramientas de mejora de procesos como lluvia de ideas, diagrama causa – efecto, para el análisis del proceso estudiado. Se observó que el ERC contaba con una serie de inconvenientes en el proceso de inyección de poliuretano a causa de la diversidad de artículos que este producía, en total 47 productos que se clasificaban en cinco líneas, esto se daba porque no se contaban con los materiales específicos para cada tipo de producto, se adaptaban materiales al gabinete de poliuretano lo cual hacía que se generen desajustes de los materiales; por ello se optó por diseñar un modelo matemático denominado superficie respuesta que facilita al proceso de poliuretano a trabajar en condiciones adecuadas.

1.3.- Teorías relacionadas:

Proceso:

Para Bravo (2011, p.11), nos menciona que “Proceso es un conjunto de actividades, interacciones y recursos con una finalidad común: transformar las entradas en salidas que agreguen valor a los clientes”.

Para Chang, el termino procesos es: “una serie de tareas de valor agregado que se vinculan entre sí para transformar un insumo en un producto (mercadería o servicio) (2011, p.8).

También, dice que los procesos simbolizan una competencia que tiene la organización, es el hacer de un individuo en espacio de tiempo. El proceso le da su razón de ser a una organización. Un proceso es multifuncional, puede pasar por distintos cargos en diversas unidades funcionales (2011, p.15).

Identificación de procesos

Para Bravo (2008, p. 30-31), se distinguen en tres tipos de procesos: estratégicos, del negocio y de apoyo

Procesos estratégicos

Son lo que se relaciona con la táctica de la propia organización, considera:

- La manera en cómo se constituye la visión, misión, valores, directrices funcionales, objetivos de la empresa y personales, programa de acción entre otros.
- El modo de tener actualizadas las descripciones estratégicas.

Procesos del negocio

Son las que satisfacen los requerimientos del consumidor y las que atienden directamente la misión de la empresa.

Procesos de apoyo

Son servicios internos imprescindibles para el proceso del negocio, ejemplo:

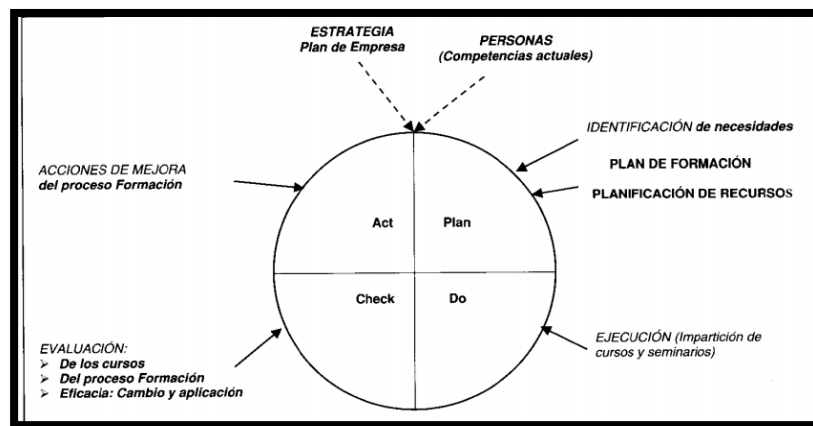
- Compra de artículos de oficina.
- Pago de remuneraciones.
- Declaración y pago de impuestos.

Gestión de procesos

Para definir la gestión de procesos, Bravo nos dice: “La gestión de procesos es una forma sistémica de identificar, comprender y aumentar el valor agregado de los procesos de la empresa para cumplir con la estrategia del negocio y elevar el nivel de satisfacción de los clientes”. (2008, p.22).

Para Pérez Fernández (2004, p. 115), nos dice que la gestión de proceso es una herramienta aplicada en el ciclo PDCA, por lo tanto el “mapa de procesos y procedimientos vienen a ser parte de la planificación; las evidencias, registros, auditorias, autoevaluación, cuadro de mando, son aplicadas en la medición y seguimiento. En todo el ciclo se han desarrollar las herramientas más eficientes para que se haga un mejor análisis de datos y mejora.

Figura 6. Aplicación del ciclo “P D C A” al proceso de formación



Fuente: Pérez Fernández (2004, p.114).

En la Figura 6 mencionada, en el ciclo PDCA se observa y se traduce Plan, Do, Check, Act a Planificación, Hacer, Verificar, Actuar; respectivamente.

Pérez Fernández (2004, p.116), nos habla de los pasos para gestionar un proceso los cuales:

A) ACCIONES PRELIMINARES

1. Entender la noción de proceso.
2. Entender la noción de gestión.

B) LA GESTIÓN ES UN PROCESO: FASES

1. Establecer e informar la misión del proceso y los *objetivos* de calidad, tiempo / servicio y valor del proceso, acorde con los cláusulas del cliente y táctica de la empresa.
2. Asegurar los *límites* del proceso. Determinar input y output, proveedor(s) y cliente(s).
3. *Planear* el proceso: simbolizarlo de manera gráfica con un flujograma.
4. Entender las *interacciones* con los demás procesos.
5. Para la operación y control de los procesos, se debe asentar las reservas de *recursos* físicos, materiales e información indispensable este.
6. Involucrar la solución de incidencias durante la fase de *ejecución* del proceso.
7. Durante la *medición y seguimiento*, se debe resolver las correcciones pertinentes, proponer medios de corrección si se encuentran fallas en los objetivos.

- Para esto se desarrolló un diagrama de cómo se gestiona un proceso.

```

graph TD
    A[ASIGNARLE MISIÓN / OBJETIVOS] --> B[FIJAR LÍMITES:  
• INPUT – PROVEEDOR  
• OUTPUT - CLIENTE]
    B --> C[PLANIFICARLO  
• "HOJA DE PROCESO"  
• EQUIPO DE PROCESO  
• SISTEMA CONTROL]
    C --> D[INTERACCIONES  
• IDENTIFICARLAS  
• CARACTERIZARLAS]
    D --> E[RECURSOS  
• DETERMINARLOS  
• DISPONIBILIDAD]
    E --> F[EJECUTARLO DE MANERA CONTROLADA]
    F --> G[MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO  
• CONTROL  
• AUDITORÍA  
• AUTOEVALUACIÓN  
• CUADRO DE MANDO]
    G --> H[MEJORA CONTINUA]
    
    B -.-> B1[Productos (QSP)]
    C -.-> C1[Quién – Qué - Cuando  
Responsabilidades  
Indicadores - Medidas]
    D -.-> D1[Productos (QSP)]
    E -.-> E1[Personas  
Materiales – Información  
Recursos físicos]
    F -.-> F1[Gestión de Riesgos]
    
    G -.-> G1[EFICACIA  
1. PROCESO (Controlado)  
2. PRODUCTO (Conforme)  
3. CLIENTE (Satisfecho)]
    
    G -.-> CORRECCION[CORRECCIÓN]
    CORRECCION -.-> C
    CORRECCION -.-> D
    CORRECCION -.-> E
    
    G -.-> ACCIONES[ACCIONES CORRECTORAS]
    ACCIONES -.-> C
    ACCIONES -.-> D
    ACCIONES -.-> E
    
    G -.-> MAPA[MAPA DE PROCESOS]
    MAPA -.-> C
    MAPA -.-> D
    MAPA -.-> E
  
```

Procedimiento

Tejada (2002, p.9) nos menciona que un procedimiento también puede ser definido como “la secuencia cronológica de pasos que se tienen que seguir para alcanzar el objetivo del sistema”. También se puede entender como “el vínculo entre dos componentes de un sistema, ya que indica la secuencia en que interviene cada uno”

Estandarización de tiempos

Cajamarca (2015, p.16), nos dice que el establecimiento de tiempos estándares es la guía que valora el tiempo requerido para definir una unidad de trabajo, empleando método y equipo estándar, por el colaborador que labora en dicha unidad, para así desarrollar un ritmo de trabajo que pueda desempeñar el operario, en el cual mejore su calidad de trabajo.

Retana y Aguilar, nos dicen que para la llegar a concretar los estándares de tiempos es necesaria el empleo de distintos métodos de medición del trabajo, eso se hace para poder saber cuánto es el tiempo invertido por el operario en un trabajo definido. Este tiempo se fundamenta con la medición del contenido del trabajo de dicho tarea determinada, se tiene que tener en cuenta los distintos factores, ya sea tolerancias por cansancio y demoras a manera personal (2013, p. 4-5).

Aseguramiento de la calidad

Camisón, Cruz y Gonzáles (2006). El aseguramiento de la calidad sería el compuesto de acciones planificadas y sistemáticas que son indispensables para otorgar la confianza necesaria de un producto o servicio, para así satisfagan los requisitos dados de calidad.

Sin embargo, en la versión ISO 9000:2000 (punto 3.2.11) se menciona el concepto de aseguramiento de calidad que forma parte de la gestión de calidad enfocada a otorgar confianza en que se ejecutaran los requisitos de la calidad. (p. 232-233).

Carrola (1997). El aseguramiento de la calidad ayuda a prevenir dificultades al primer aviso de problemas en un futuro. Estos avisos son fundamentales para la prevención de problemas internos y externos. El aseguramiento de la calidad se refiere a medios que garantizan que el producto o servicio se mantengan o mejoren, y que las fallas de elaboración / manufactura son reducidos o eliminados. Este aseguramiento puede ser elaborado internamente por la empresa o por un ente regulador externo. (p. 41).

Orden y Limpieza

Kanawaty (1996), menciona que no es suficiente con que se planteen bien las políticas o reglas de seguridad e higiene en el trabajo, sino que es necesario que el área de trabajo se mantenga limpia y ordenada. El termino orden, abarca toda relativa a aseo y la conservación del material, no solo es necesario para prevenir los accidentes, sino que también constituye al factor productividad, observando la forma de cómo esta ordenado y almacenado los materiales y el equipo, la limpieza del área de trabajo influye en la empresa con respecto a seguridad y productividad. (p. 43).

1.3.1.- Mejora del Proceso

Para Euskalit (2008, p.8) la mejora de un proceso se tiene que hacerlo que suceda:

- Determinar la forma en que se ejecutará el proceso, determinar un grupo de instrucciones que expliquen cómo debe ser realizado el proceso.
- Efectuar las tareas del proceso. Según las instrucciones ya establecidas en el paso anterior.
- Aseverar que el proceso se ha establecido según las instrucciones previstas.
- Avalar la reproducción más cercana del proceso que se va a realizar de acuerdo a las instrucciones.

Summers (2006, p.225) nos menciona que la mejora de proceso nos ayuda a desechar los desperdicios en cuanto a materiales, tiempo, mano de obra y cotos, para así se vea un incremento a nivel de resultados de la empresa y la satisfacción del cliente.

Beneficios de mejora de proceso

Para Berna (2015, p. 12), los de los beneficios de la aplicación de una mejora de procesos es la continuación de logros ya planteados, mejora de la eficiencia y eficacia, consolidación de clientes internos y externos, reducción de costos, mejora de indicadores para la gestión de los procesos, mayor interacción de las áreas.

Herramientas de mejora de proceso

1.3.1.1.- Estudio de métodos

Kanawaty (1996), el estudio de métodos es la inscripción e inspección crítica de los modos de realizar actividades, con la finalidad de realizar mejora en el proceso. (p. 19).

Objetivos de un estudio de métodos

García (2005, p. 35), los objetivos más importantes de un estudio de métodos son:

- Mejorar los procesos y procedimientos
- Mejorar la disposición, diseño de la planta.
- Economizar factor humano y reducir cansancio del personal.
- Economizar materiales de trabajo.
- Aumentar la seguridad
- Crear un ambiente propicio para laborar y realizar las actividades.
- Hacer más dinámico, fácil y seguro el trabajo.

Etapas de un estudio de trabajo

García (2005, p.36), para realizar un estudio de trabajo se tiene que realizar las siguientes etapas:

- Seleccionar el trabajo el cual se va a inspeccionar y mejorar.
- Inspeccionar los detalles del trabajo.
- Examinar los detalles del trabajo.
- Realizar una nueva forma de hacer el trabajo.
- Enseñar a los operarios la forma de trabajo del nuevo método.
- Adaptar el nuevo método de trabajo.

Herramientas de un estudio de métodos

Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)




Para García (2005) este diagrama es la clara representación gráfica de todos los pasos que sigue un proceso, se identifican mediante símbolos de acuerdo a la actividad que se desempeña, incluye toda la información necesaria para el análisis, así como todas

las aportaciones de materia prima y subensambles hechas al producto principal. (p. 42).

Para Retana y Aguilar (2013, p. 10) este diagrama se emplea cuando se estudia:

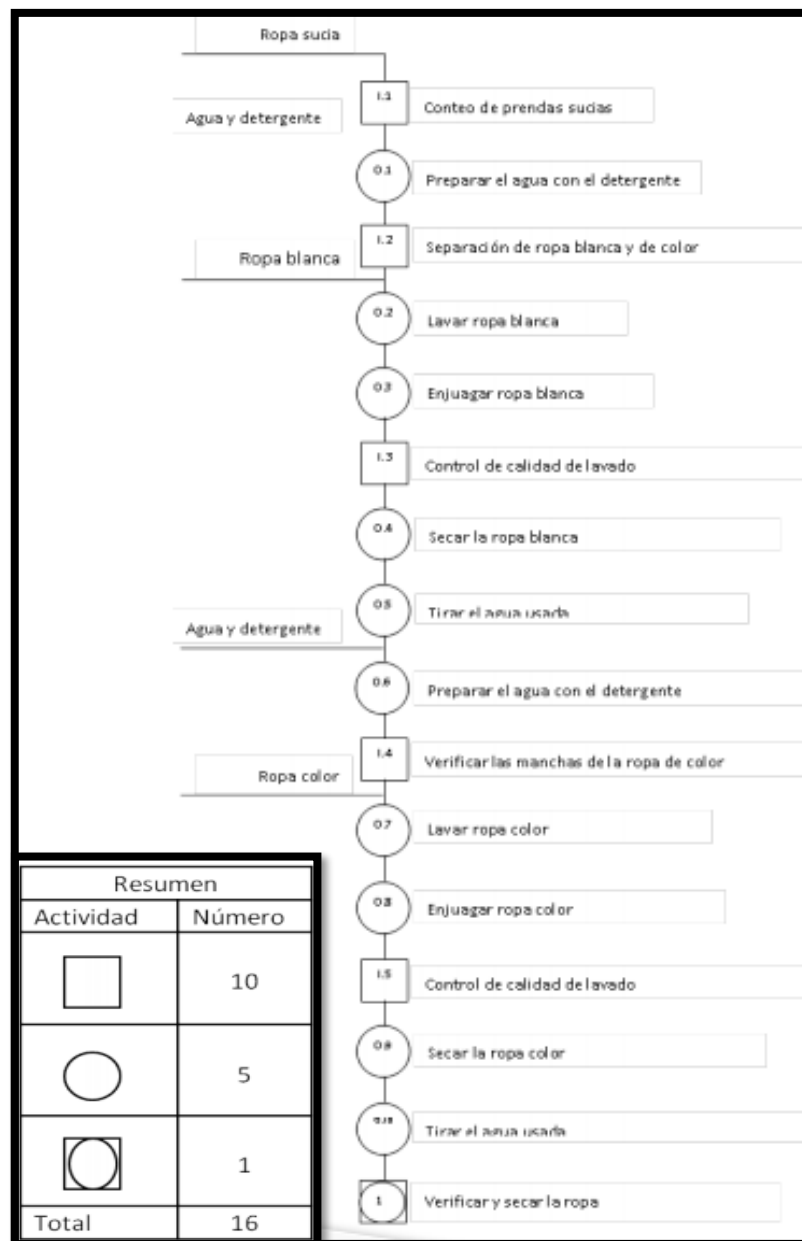
- El propósito de la operación.
- El diseño de cada parte o pieza.
- Los insumos.
- El proceso de fabricación.
- Las condiciones de trabajo.
- La distribución de la planta.

Tabla 7: Simbología de un Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
OPERACIÓN		Usada cuando se modifica las características físicas o químicas de un objeto.
INSPECCIÓN		Usada cuando se examina un objeto para identificarlo, verificar calidad o cantidad.
ACTIVIDAD COMBINADA		Usada cuando el operario indica actividades conjuntas en el punto de trabajo.

Fuente: *Elaboración propia.*

Figura 9: Ejemplo de un Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)



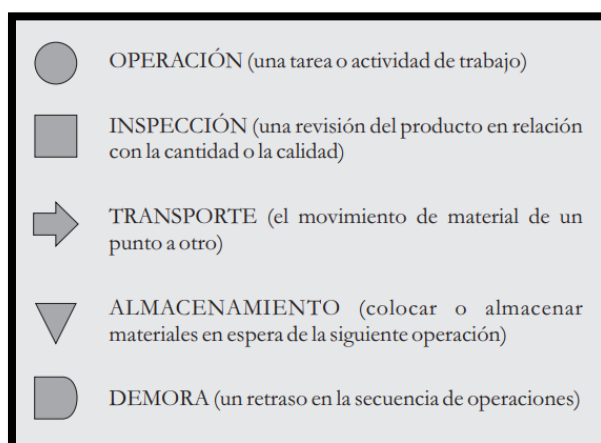
Fuente: Retana y Aguilar (2013).

Diagrama de Actividades de Proceso (DAP)

Carro y Gonzales (2012). Los diagramas de actividades de proceso o diagramas de flujo del proceso se emplean para describir y mejorar el proceso de transformación en los sistemas productivos. Este análisis tiene un amplio efecto sobre las partes de las operaciones, para poder estudiarlas se detalla sus insumos, productos, límites y transformaciones. (p.14).

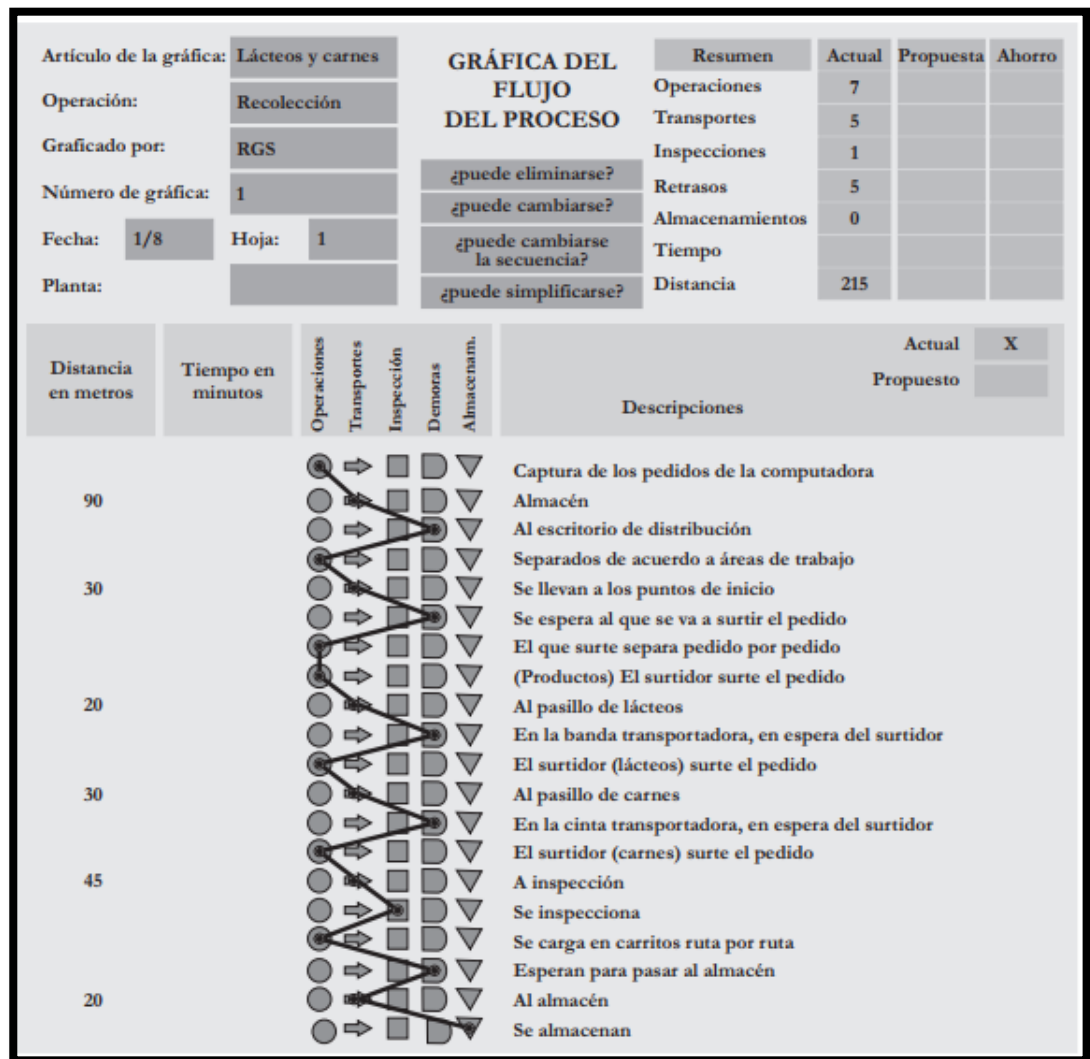
Retana y Aguilar (2013, 13), “este diagrama nos muestra la sucesión de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos”.

Tabla 8: Simbología de un Diagrama de Actividades de Procesos (DAP)



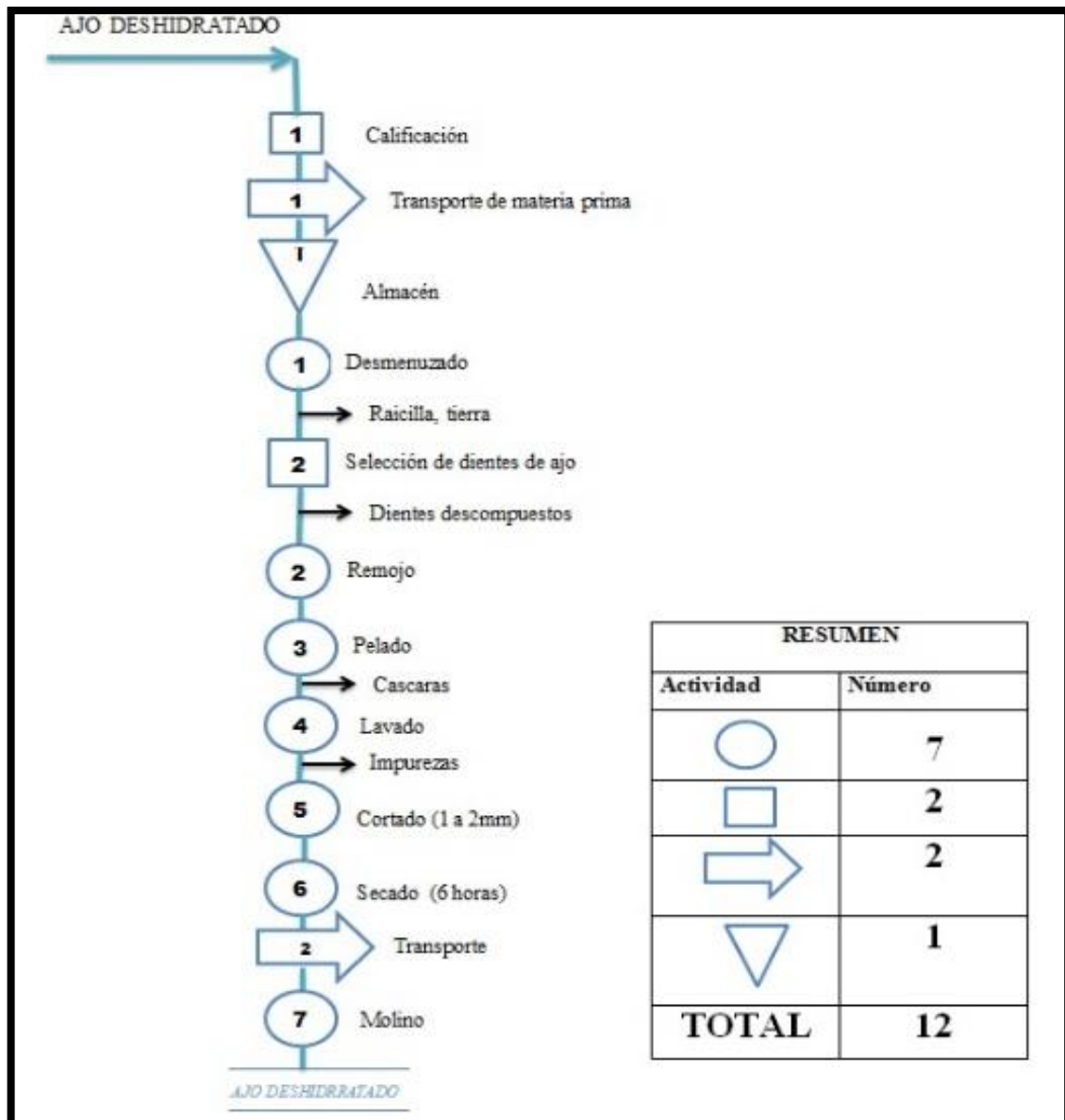
Fuente: Carro y Gonzales (2012).

Figura 10: Ejemplo de un Diagrama de Actividades de Procesos (DAP)



Fuente: Carro y González (2012).

Figura 11: Ejemplo de Diagrama de Actividades de Procesos (DAP)



Fuente: Elaboración Propia

1.3.1.2.- Calidad de los procesos

Bravo (2011) nos menciona que para lograr la calidad, tenemos que hacer cada vez mejor lo que uno sabe hacer, en pocas palabras aplicar un mejoramiento continuo. Lo que se debe hacer es trabajar con criterios del valor para el cliente, entre ellos: calidad, servicio, costo y tiempo de proceso. La calidad de un proceso tiene que ser continuo y tiene que tener una alimentación constante. (p. 321).

Pérez (2009) nos dice que el objetivo de la calidad es la satisfacción del cliente, por ende, la calidad de los procesos se enfocan en detectar áreas de insatisfacción, que se convertirán en mejoras, que se adecuarán conforme la expectativa del cliente. (p. 202).

Cliente

Para Chang (2011, p.11), el concepto de cliente la persona, grupo de trabajo o departamento que recepcione el bien o servicio y determina sus requerimientos básicos, se encuentran dos tipos de clientes:

- Cliente interno:

Es aquel que trabaja para la misma organización que el productor, es decir un agente administrativo.

- Cliente externo:

Es aquel que no trabaja para la misma organización que el productor, ya sea un agente de ventas.

Satisfacción del cliente

Según Gonzales, Carmona y Rivas (2007), vivimos un mundo globalizado y competitivo, en donde las organizaciones trabajan sus actividades en un entorno cambiante, por ello las organizaciones tienen que orientarse a sus clientes, se adapta de manera continua el producto o servicio ofertado, para así conseguir su satisfacción y lograr fidelizarlo. (p.1)

1.3.1.3.- Medición del trabajo

Según Kanawaty (1996) la medición del trabajo es el empleo de técnicas para que se definan el tiempo que destina un empleado calificado en llevar a cabo una tarea definida realizándola de acuerdo a la norma de ejecución ya establecida. (p. 251).

García (2005), nos menciona que la medición del trabajo es un método investigativo que se basa en el desarrollo de diferentes técnicas para determinar el contenido de una tarea en específico fijando el tiempo que emplea un trabajador en dicha tarea (p. 177).

Uso de la medición del trabajo

Kanawaty (1996) nos dice que se usa la medición del trabajo para mostrar la existencia y las causas de los tiempos improductivos y para así poder establecer tiempos estándares, para ello se debe realizar:

- Comparar la eficacia de distintos métodos: en igualdad de condiciones, el que lleve menos tiempo será el óptimo.
- Repartir el trabajo al equipo, con ayuda de diagramas de actividades múltiples.
- Determinar, mediante diagramas de actividades múltiples a cada operario una máquina específica y el número de máquinas que puede atender.

Objetivos de la medición del trabajo

Para García (2005, p. 178), nos habla de dos objetivos claros que se determinan con la medición:

- Maximizar la eficiencia del trabajo
- Brindar estándares de tiempo que dotará de información a otros sistemas de la empresa, como costos de producción, supervisión, etc.

1.3.2.- Productividad

Para Prokopenko (2006), la productividad es el vínculo entre producción conseguida por un sistema de producción o servicios y los medios empleados para obtenerla. Así

pues la productividad se determina como el uso eficaz de los recursos en la producción de bienes y servicios. (p. 3).

Para Garcia (2005), “es el nivel de rendimiento con que se usan los recursos disponibles para lograr los objetivos previstos”. (p. 9).

Carro y Gonzáles (2012), mencionan que la productividad compromete la mejora del proceso productivo; esta mejora no es más que comparación recursos utilizados y los bienes y servicios que se han producido. Por ello, se dice que productividad se relaciona entre lo producido (salidas) y recursos que se han utilizado (entradas). (p.1).

Figura 12: Concepto de productividad

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Salidas}}{\text{Entradas}}$$

Fuente: Carro y Gonzáles. (p. 1).

1.3.2.1 Eficacia

García (2005), “la eficacia se alcanza cuando se obtiene los resultados deseados y se refleja en cantidades, calidad percibida o ambos. En otros términos es hacer lo correcto”. (p. 19).

1.3.2.2 Eficiencia

García (2005), La eficiencia se llega a obtener cuando los resultados se obtuvieron con un mínimo de insumos, en otros términos se produce calidad y cantidad y se aumenta la productividad. De esto se desprende que la eficiencia es hacer las cosas de manera óptima con el mínimo de insumos. (p. 19).

1.4.- Formulación del Problema

1.4.1.- Problema General

¿De qué manera la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L – Callao, 2017?

1.4.2 Problemas Específicos

¿De qué manera la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficacia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L – Callao, 2017?

¿De qué manera la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L – Callao, 2017?

1.5.- Justificación del estudio

1.5.1.- Economía

En el siguiente proyecto de investigación se reducirán los costos del servicio brindado, generado por procesos mal ejecutados, falta de procedimientos para cada tarea, no se lleva un control de la calidad del servicio, no se cuenta con un tiempo estándar para cada tarea, se observó falta de orden y limpieza durante el proceso y en el almacén, se analizará todo lo mencionado y esto permitirá optimizar y mejorar la productividad incrementando los beneficios económicos de la empresa.

1.5.2.- Técnica

En el siguiente proyecto de investigación se realizará una mejora de procesos, se buscará se realicen eficazmente. Se implementará nuevas metodologías que brindará la reducción de tiempos servicio por tanque, lo cual incrementará la productividad y se verá reflejado en la calidad de sus servicios de la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L.

1.5.3.- Social

Esta investigación desea eliminar actividades que generan una nula productividad, tiempos muertos por parte de los operarios y de la maquinaria. Con esta investigación se busca elevar las condiciones de trabajo y que los operarios trabajen eficientemente en cada de una de sus funciones, se mejorará la calidad de trabajo y clima laboral en los respectivos trabajos.

1.6.- Hipótesis

1.6.1.- Hipótesis General

La aplicación de Mejora de Procesos incrementa la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017

1.6.2.- Hipótesis Específicas

La aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficacia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017

La aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017

1.7.- Objetivos

1.7.1.- Objetivo General

Determinar como la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia en la que labora la empresa Multi Servis FRV E.I.R.L – Callao, 2017.

1.7.2.- Objetivos Específicos

Establecer como la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficacia en el mantenimiento de los tanques de materia en la que labora la empresa Multi Servis FRV E.I.R.L – Callao, 2017.

Establecer como la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en el mantenimiento de los tanques de materia en la que labora la empresa Multi Servis FRV E.I.R.L – Callao, 2017.

II. MÉTODO

2.1.- Metodología de la investigación

2.1.1.- Tipo de Investigación

En el siguiente proyecto de investigación se desarrollará el tipo de investigación aplicada, ya que se resolverán los problemas hallados en la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L con la finalidad de incrementar la productividad mediante la mejora de procesos. Para Vargas (2009), la investigación aplicada busca la utilización de los conocimientos ya adquiridos, mientras se siguen creando otros, después de implementar y estructurar para así beneficiar a la investigación. (p. 159).

2.1.2.- Nivel de Investigación

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.83-84), los estudios explicativos van más allá de la descripción de las teorías y fenómenos o de la instauración de vínculos de teorías entre sí, de manera que los estudios explicativos responden las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Tal cual lo dice su nombre, explicar la ocurrencia de un fenómeno y como se manifiesta. Por lo tanto en este proyecto de investigación tomaremos este nivel de investigación, ya que se explicará como la mejora de procesos incrementará la productividad de la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L.

2.1.3.- Diseño de Investigación

Hernández, Fernández y Baptista (2014) El diseño del siguiente proyecto de investigación es Cuasi Experimental, debido a que se manipulara deliberadamente la variable independiente, la cual es Mejora de Procesos, ya que esta tendrá efectos directos sobre la variable dependiente. (p. 151).

2.2.- Variables de Operacionalización

2.2.1.- Definición Conceptual

Mejora de procesos (Variable Independiente)

Summers (2006, p.225) nos menciona que la mejora de proceso nos ayuda a desechar los desperdicios en cuanto a materiales, tiempo, mano de obra y costos, para así se vea un incremento a nivel de resultados de la empresa y la satisfacción del cliente.

Productividad (Variable Dependiente)

Para Prokopenko (2006), la productividad es el vínculo entre producción conseguida por un sistema de producción o servicios y los medios empleados para obtenerla. Así pues la productividad se determina como el uso eficaz de los recursos en la producción de bienes y servicios. (p. 3).

2.2.2.- Definición Operacional

Mejora de Procesos (Variable Independiente)

La mejora de procesos se basa en examinar minuciosamente la realización de los procesos mediante herramientas, cuyo fin es incrementar la productividad y la mejora de la calidad.

Productividad (Variable Dependiente)

La productividad es un indicador de desempeño, lo que hace es medir el vínculo que existe entre lo que se produce y los medios o recursos que se utilizan, se halla multiplicando sus dos componentes principales: eficiencia y eficacia.

2.2.3.- Dimensiones

2.2.3.1.- Dimensiones de la Variable Independiente

Estudio de Métodos

Kanawaty (1996), el estudio de métodos es la inscripción e inspección crítica de las formas de realizar actividades, con la finalidad de realizar mejora en el proceso. (p. 19). El indicador para esta dimensión es:

Indicador: Índice de Actividades que Agregan Valor

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}}$$

Donde, AAV son Actividades que Agregan Valor y TA son el Total de Actividades en el proceso, estas actividades son observadas en el Diagrama de Actividades del Proceso (DAP).

Calidad de Proceso

Pérez (2009) nos dice que el objetivo de la calidad es la satisfacción del cliente, por ende, la calidad de los procesos se enfocan en detectar áreas de insatisfacción, que se convertirán en mejoras, que se adecuarán conforme la expectativa del cliente. (p. 202). El indicador para esta dimensión es:

Indicador: Índice de satisfacción del cliente

$$\frac{\text{Nº de tanques no entregados}}{\text{Nº de tanques programados}} \times 100\%$$

Medición del Trabajo

García (2005), nos menciona que la medición del trabajo es un método investigativo que se basa en el desarrollo de diferentes técnicas para determinar el contenido de una tarea en específico fijando el tiempo que emplea un trabajador en dicha tarea (p. 177). El indicador para esta dimensión es:

Indicador: Índice de Tiempo Estándar

$$TE = TN \times (1+S)$$

Donde, TE es el Tiempo Estándar, TN es el tiempo normal de demora en el proceso y S los suplementos por descansos, refrigerios, etc.

2.2.3.2.- Dimensiones de Variable Dependiente

Eficiencia

García (2005), “La eficiencia se llega a obtener cuando los resultados se obtuvieron con un mínimo de insumos, en otros términos se produce calidad y cantidad y se aumenta la productividad”. (p. 19). El indicador para esta dimensión es:

Indicador: Índice de Atenciones de Tanques

$$\frac{\text{Horas utilizadas por tanque}}{\text{Horas programadas por tanque}} \times 100\%$$

Eficacia

García (2005), “la eficacia se alcanza cuando se obtiene los resultados deseados y se refleja en cantidades, calidad percibida o ambos. En otros términos es hacer lo correcto”. (p. 19). El indicador para esta dimensión es:

Indicador: Índice de Tanques Cumplidos

$$\frac{N^{\circ} \text{ de tanques limpios}}{N^{\circ} \text{ de tanques por limpiar}} \times 100\%$$

2.2.4.- Matriz de Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	ESCALA
Variable Independiente	Summers (2006, p.225) nos menciona que la mejora de proceso nos ayuda a desechar los desperdicios en cuanto a materiales, tiempo, mano de obra y costos, para así se vea un incremento a nivel de resultados de la empresa y la satisfacción del cliente.	La mejora de procesos se basa en examinar minuciosamente la realización de los procesos mediante herramientas, cuyo fin es incrementar la productividad y la mejora de la calidad.	Estudio de Métodos	Índice de Actividades que Agregan Valor	$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}}$ <p>Donde, AAV = Actividades que Agregan Valor (DAP) TA= Total de Actividades</p>	RAZÓN
Mejora de Procesos			Calidad del Proceso	Índice Satisfacción del cliente	$\frac{\text{Nº de tanques no entregados}}{\text{Nº de tanques programados}} \times 100\%$	RAZÓN
			Medición del Trabajo	Índice de Tiempo Estandar	$TE = TN \times (1+S)$ <p>Donde, TE= Tiempo Estandar TN= Tiempo Normal S= Suplementos</p>	RAZÓN
Variable Dependiente	Para Prokopenko (2006), la productividad es el vínculo entre producción conseguida por un sistema de producción o servicios y los medios empleados para obtenerla. Así pues la productividad se determina como el uso eficaz de los recursos en la producción de bienes y servicios. (p. 3).	La productividad es un indicador de desempeño, lo que hace es medir el vínculo que existe entre lo que se produce y los medios o recursos que se utilizan, se halla multiplicando sus dos componentes principales: eficiencia y eficacia.	Eficiencia	Índice de Atenciones de Tanques	$\frac{\text{Horas utilizadas por tanque}}{\text{Horas programadas por tanque}} \times 100\%$	RAZÓN
Productividad			Eficacia	Índice de Tanques Cumplidos	$\frac{\text{Nº de tanques limpios}}{\text{Nº de tanques por limpiar}} \times 100\%$	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

2.3.- Población y muestra

2.3.1.- Población

Arias (2012, p.81) define a la población como un conjunto finito o infinito de elementos que tienen características en común. Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.174) la población debe definirse claramente por sus especificaciones de contenido, lugar y tiempo.

En la siguiente investigación se tomará la población de 38 tanques de materia prima. La empresa Alicorp S.A.A cuenta con 38 tanques de materia prima, los cuales entrarán en mantenimiento por la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L durante el mes.

2.3.2.- Muestra

Para Valderrama (2013, p.184) la muestra es un subconjunto que representa a la población al poseer las características de esta. Asimismo Arias (2012, p.82) menciona que al seleccionar una muestra para obtener datos o investigar, ya no es necesario la extracción de una muestra cuando se tiene acceso total y se conoce a la población objetivo.

En este proyecto de investigación se tiene acceso total a los 38 tanques de materia prima, de los cuales Alicorp S.A.A nos designa que tan es el que se hará mantenimiento durante el mes.

2.3.3.- Muestreo

Según Arias para seleccionar una muestra se usa un procedimiento llamado muestreo (2012, p.83). Por otra parte Cardona (2002) menciona que cuando la muestra elegida es igual a la población ya no existe un muestreo (p.123).

En sucesiva, en esta investigación no se realizará muestro alguno, ya que la muestra y la población son similares.

2.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.198) una vez que se halla el diseño de investigación y la muestra adecuadas, de acuerdo con el problema estudiado y la hipótesis, lo consiguiente

que se debe realizar es la recolección de datos. La recolección de datos implica desarrollar un plan debidamente especificado de los procedimientos que nos llevarán a reunir todos los datos del propósito de la investigación.

2.4.1.- Técnicas

Valderrama (2013) sostiene que las técnicas de recolección de datos son las diferentes maneras o formas de conseguir información (p.194). La técnica usada en la siguiente investigación es de Observación Experimental, ya que se elaborará datos controladas, particularmente porque se logrará manipular la variable dependiente como la independiente, que se representarán mediante la dimensiones y sus indicadores respectivos.

2.4.2.- Instrumento

Hernández, Fernández y Baptista (2014) sostiene que el instrumento de medición es un recurso empleado por el investigador para que registre toda la información o datos de las variables en estudio. (p. 200).

Dicho esto, en el proyecto de investigación se realizará: hojas de verificación y análisis de tiempo estándar de los procesos, ficha de registro del Diagrama de Actividades del Proceso, ficha del control de calidad del servicio y ficha de estimación de la eficiencia, eficacia y productividad del servicio.

2.4.3.- Validación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) la validez es el grado en el que el instrumento en realidad mide la variable que se desea medir. (p. 201).

Por ello, la validez de nuestro proyecto de investigación será realizada mediante el Juicio de Expertos que serán realizadas por tres ingenieros de nuestro centro de estudios.

2.4.4.- Confiabilidad

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 200) es el grado en que el instrumento genera resultados que cuenten con coherencia y consistencia.

2.5.- Método de análisis de datos

Para la siguiente investigación, en cuanto a análisis de datos me apoyé del software Microsoft Excel y SPSS. De la misma manera, se hará uso de la prueba estadística Wilcoxon para la analizar la hipótesis, los datos que arrojen estas herramientas de análisis de datos se plasmarán en cuadros y diagramas, serán detallados en un antes y un después.

2.6.- Aspectos éticos

Los aspectos éticos que se han considerado para el siguiente proyecto de investigación, debido a que se han respetado de las normas ISO 690 en cada autor citado. Todo esto se realizó cumpliendo los parámetros de calidad y de veracidad que se revisarán en los resultados expuestos.

2.7.- Desarrollo de la propuesta

Este proyecto de investigación procura mostrar las condiciones en la que se encuentra la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L en la actualidad, antes de la ejecución de la propuesta, ya que se hará una mejora implementando acciones proactivas y correctivas, estas buscarán solucionar las causas a la baja productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima, a fin de que se muestre los resultados obtenidos con la mejora de proceso.

2.7.1.- Situación Actual

2.7.1.1.- Reseña histórica

Multi Servis F.V.R. E.I.R.L. es un micro empresa ubicada en Av. Julio C. Tello 638 CARMEN DE LA LEGUA – CALLAO. Multi Servis F.V.R. E.I.R.L, inicia a partir de las necesidades que solicitan las grandes empresas. Es así que, el Sr. Roberto Flores Valdivia con una aguda visión de negocios, flexibilidad para adaptarse al cambio y realizar trabajos con alta eficiencia y eficacia; sin embargo, desde hace 20 años se ha convertido en una empresa reconocida por grandes industrias peruanas capaz de realizar toda gestión de limpieza industrial logrando así optimizar sus tiempos, distribuir óptimamente los materiales y equipos y así también logrando comprometer al trabajador con la empresa.

La atención que brinda la empresa Multi Servis F.V.R. es de 07:00 a.m. hasta las 07:00 p.m.; así mismo, la empresa y los trabajadores están comprometidos con la Política de Calidad, Política de Sistema de Gestión Ambiental, Política de Sistema Integrado de Gestión y la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo. Realizan sus procedimientos de trabajo acorde a la necesidad del cliente y de tal forma que sea seguro para los trabajadores. En suma, el éxito de Multi Servis F.V.R. se debe a la disciplina y compromiso de toda la organización.

La dirección es ejercida por Roberto Flores Trejo, quién siempre está abierto a escuchar opiniones por parte del personal con respecto a la empresa. La toma de decisiones es cooperada ya que Roberto además de consultar con sus coordinadores, toma en cuenta las experiencias y sugerencias de sus supervisores.

2.7.1.2.- Descripción General de la Empresa

La empresa Multi Servis presenta la siguiente descripción:

Base Legal

- Razón Social : MULTISERVIR F V R E.I.R.LTDA
- Reconocimiento Legal : Empresa Individual de Resp. Ltda
- Representante Legal : Roberto Flores Valdivia
- Actividad Económica : Actividades Limpieza de Edificios
- Sector : Industrial
- RUC : 20336546185

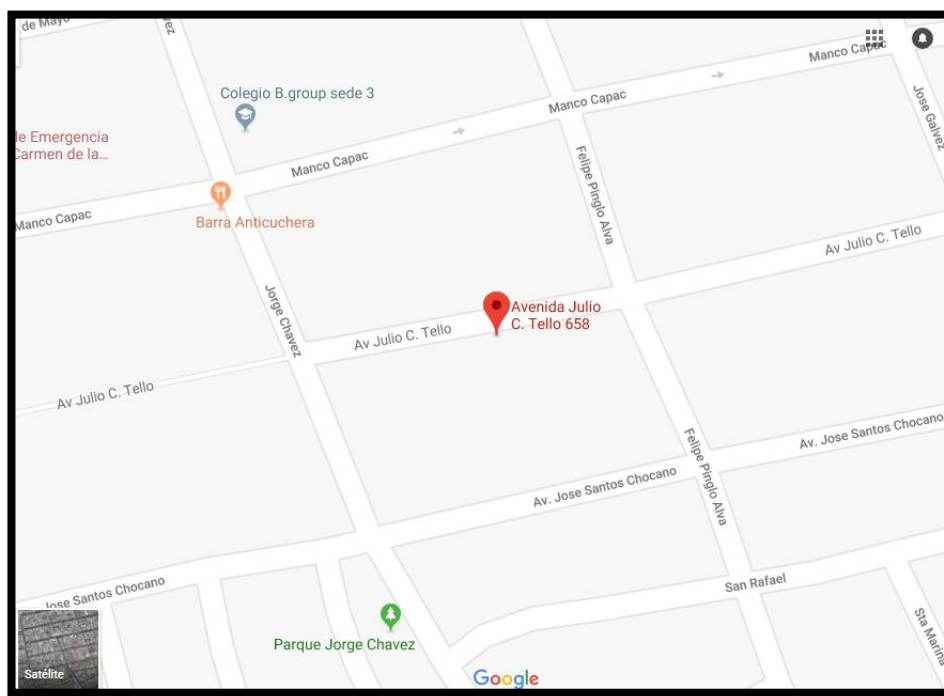
Contacto

- Página : <http://www.limpiezaindustrialmultiservisfvr.com/>
- E-mail : multiservisfvr@hotmail.com
- Teléfono : (01) 521-786

Localización

- País : Perú
- Provincia : Callao
- Ciudad : Carmen de la Legua
- Dirección : Av. Julio C. Tello n° 658 – Carmen de la Legua

Figura 13: Ubicación de la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L



Fuente: Google maps

2.7.1.3.- Plataforma Estratégica

Misión

Somos una empresa constituida en la realización de limpieza y mantenimiento industrial. Satisfaciendo las perspectivas de los clientes a través de la efectividad y desarrollo de nuestros colaboradores. Comprometidos en la mejora continua bajo el marco de la legislación vigente.

Visión

Convertirnos en una compañía líder en la gestión de limpieza y mantenimiento industrial en el país, logrando la satisfacción de nuestros colaboradores, así como capacitar en los diferentes trabajos que se realiza tales como altura, espacio confinado, caliente, frío y eléctrico.

Política de Calidad

La empresa Multi Servis FVR E.I.R.L asume su compromiso de cumplir con los requisitos del sistema de gestión de la calidad y a mejorar continuamente su eficacia a fin de lograr la satisfacción de sus clientes.

Política de Seguridad Y Salud en el Trabajo

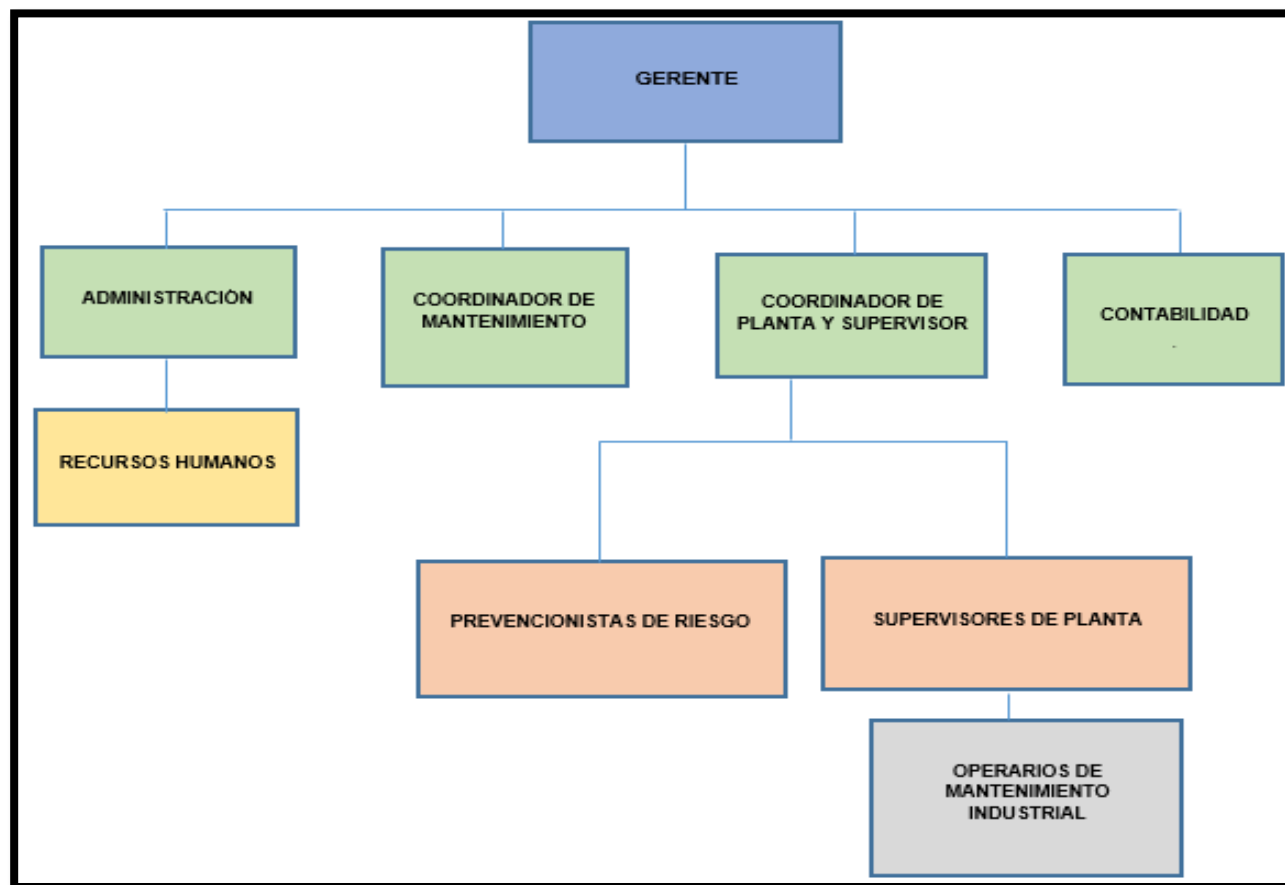
En Multi Servis FVR E.I.R.L nos comprometemos a proporcionar a nuestros colaboradores un ambiente laboral sano y seguro que garantice su integridad física y mental, asumiendo de esta manera como un compromiso básico de nuestro desempeño el cumplimiento de todos los estándares de Prevención de Riesgos, definido por la propia empresa y exigidos por nuestros clientes en un marco de mejora continua para hacer de nuestra empresa un lugar adecuado para trabajar.

Organigramas de la empresa

A continuación, se presenta gráficamente la organización de manera estructural y funcional de la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L

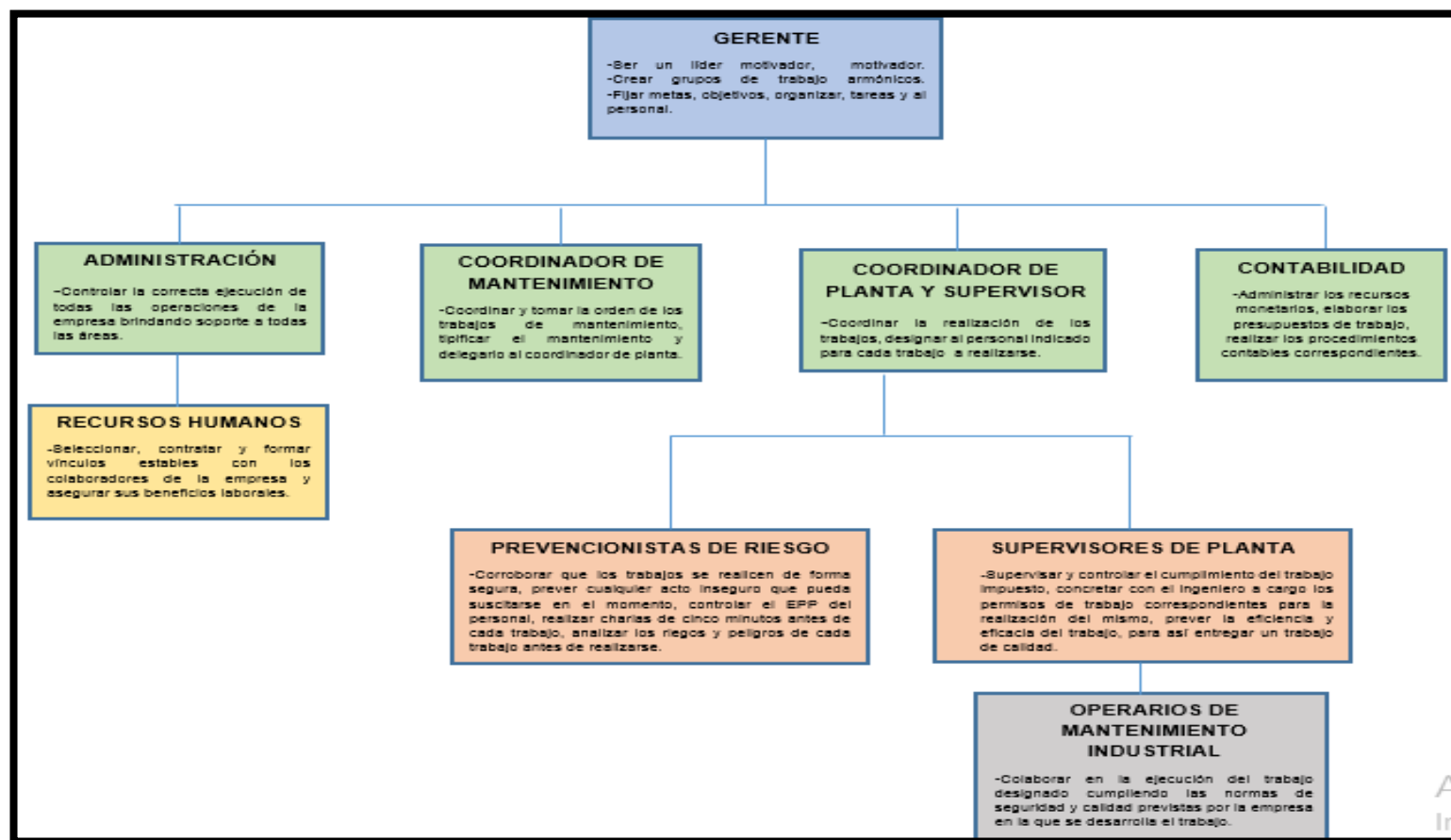
- Organigrama Estructural: se muestra la jerarquía entre las áreas de la empresa. (Figura 13).
- Organigrama Funcional: representa las funciones asignadas y que desempeña cada trabajador de la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L, se identifica la función que realiza en su respectiva área (Figura 14).

Figura 14: Organigrama Estructural de la Empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L



Fuente: Elaboración propia

Figura 15: Organigrama Funcional de la Empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L



Fuente: Elaboración propia

2.7.1.4.- Servicios de la empresa

La empresa Multi Servis FVR E.I.R.L brinda diferentes tipos de servicios, en el la Tabla 10 se muestra el catálogo de sus servicios brindados.

Tabla 9: Catálogo de los servicios que brinda la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L

SERVICIO	FOTOGRAFÍA
PINTURA (EN GENERAL)	
LIMPIEZA DE LINEAS DE PRODUCCIÓN, ENVASADO Y/O EMBOLSADO DE FIDEOS, ACEITE, SALSAS, MARGARINA, DETERGENTES, JABONES.	
LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE CISTERNAS DE HARINA	
EMPUJE, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE TANQUES	

<p>LIMPIEZA DE SILOS DE HARINA (Esporádicamente pintado de silos)</p>	
<p>RESANADOS</p>	
<p>LAVADO Y PINTADO DE BINES</p>	

Fuente: Elaboración Propia

Los servicios que brinda la empresa son diversos por ello clasificaremos e informaremos de las especificaciones del servicio y cual son los más solicitados por la empresa a la cual servicios, Alicorp S.A.A.

Tabla 10: Clasificación y descripción de los servicios que brinda la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L

SERVICIO	INFORMACIÓN
PINTURA (EN GENERAL)	Se hace todo tipo de pintado, ya sea de tubería, fachadas, anaqueles, oficinas. Es uno de los servicios más frecuentes y con un gran margen de ganancia para la empresa.
LIMPIEZA DE LINEAS DE PRODUCCIÓN, ENVASADO Y/O EMBOLSADO DE FIDEOS, ACEITE, SALSAS, MARGARINA, DETERGENTES, JABONES.	Este es uno de los servicios más solicitados por la empresa Alicorp S.A.A, debido a que necesitan de la limpieza de sus líneas de producción para entregar un producto conforme y de calidad, este servicio es el más frecuente y demanda mayor cantidad de operarios.
LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE CISTERNAS DE HARINA	La empresa Alicorp S.A.A cuenta con cinco cisternas que transportan harina, de las cuales Multi Servis F.V.R E.I.R.L tiene el mantenimiento, este trabajo se realiza cada quincena de mes o mensualmente.
EMPUJE, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE TANQUES	Este es un servicio programado para la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L, aunque no siempre se programa la misma cantidad de tanques, pero se estima de unos veinte empujes por mes, debido a que los tanques de materia prima tienen que estar libre de sedimento para así se conserve en un buen estado la materia prima, este servicio genera un buen margen de ganancia para la empresa.
LIMPIEZA DE SILOS DE HARINA (Esporádicamente pintado de silos)	Este servicio es programado y se realiza cada seis meses, genera margen de ganancia, pero debido a que su mantenimiento no es constante no cuenta como un servicio con proporciones de ganancias.
RESANADOS	Este servicio es poco frecuente que se realice, debido que no son muchos los trabajos para resanar.
LAVADO Y PINTADO DE BINES	Este servicio es programado y normalmente se realiza siempre, ya que los bins son necesarios para transportar el aceite blanqueado y como producto final a grandes empresas.

Fuente: Elaboración propia

Los servicios sombreados son los que generan un 70% uso del personal y generan el 55% de ingresos para la empresa, ya que disponen de una cantidad de operarios por ser un trabajo que toma tiempo, precisamente en el caso de la limpieza de líneas en general y el empuje de

tanques de materia prima, el pintado, en general, se tomó por ser uno de los que generan ingresos para la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L.

2.7.1.5.- Mapeo del Proceso

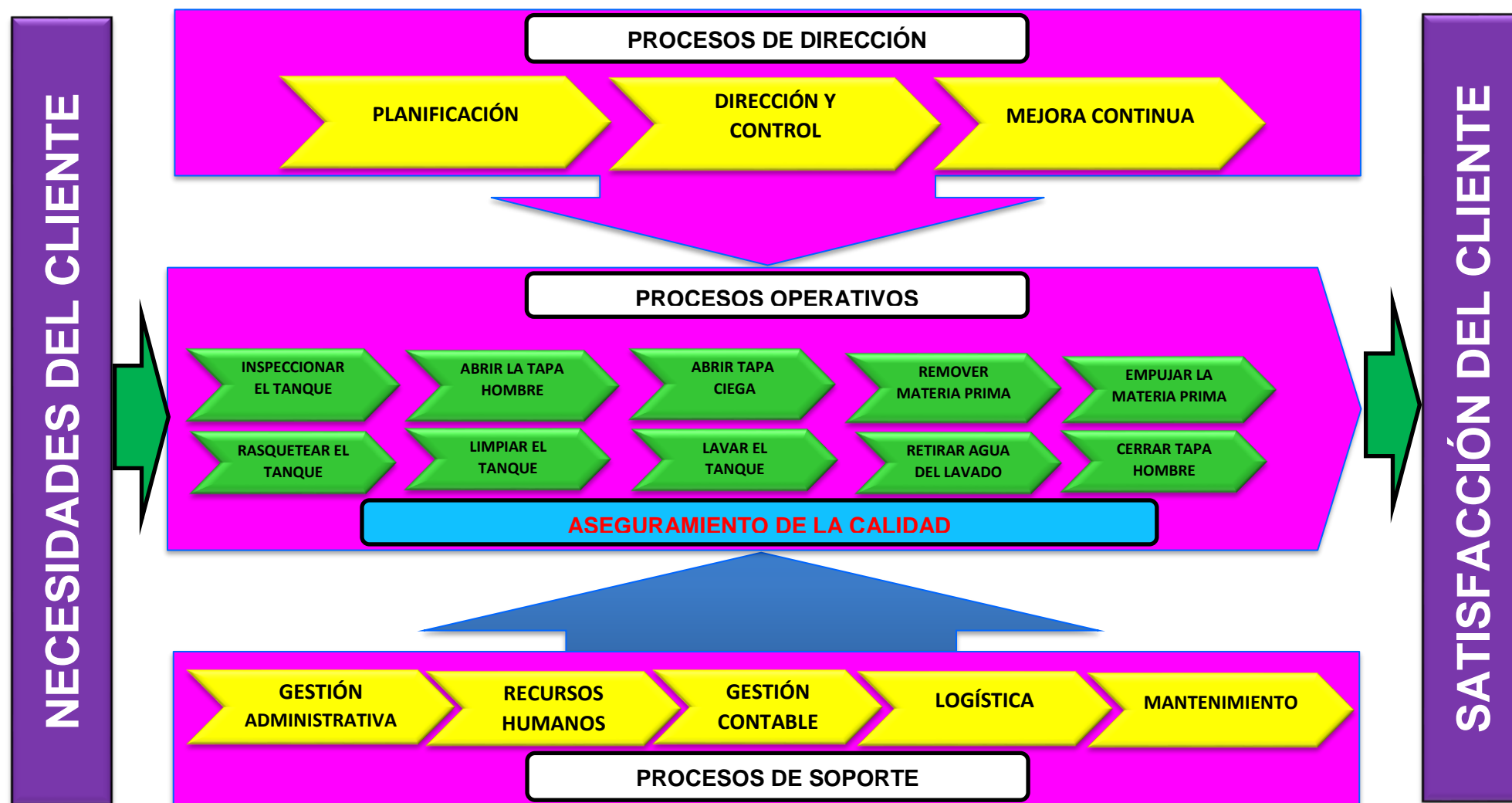
La empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L cuenta con 3 procesos internos en su gestión empresarial y de servicios, estos serían: Procesos de Dirección, Procesos Operativos y Procesos de Soporte.

En el Proceso de Dirección se ve la planificación, dirección, control y mejora continua, los cuales deberán ser cumplidos a través de las políticas y estrategias.

Los Procesos Operativos de la empresa comienzan con la gestión comercial, ya que se tiene que obtener las especificaciones del cliente y sus requisitos que se desea tener en el servicio. En este proyecto el objeto de estudio será el proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima, es decir el empuje para después se haga el lavado del tanque, para ello los procesos de este mantenimiento son: Inspeccionar el tanque a trabajar para poder ver el estado del tanque y la temperatura en la que se encuentra, luego proceder a abrir la tapa hombre y la tapa ciega para así el tanque pueda ventilarse y permitir trabajar a los operarios, una vez el tanque ventilado se procede a remover la materia prima ya que mayormente se encuentra espesa y al remover logramos que sea el empuje sea más ligero y adecuado, luego se procede a limpiar los restos de aceite que se encuentran en el tanque para así luego proceder al rasqueteo de las paredes del tanque y así eliminar cualquier rastro de sedimento y/o rastro de aceite que se encuentre en su interior, por consiguiente se procede a lavar el tanque con la *Gamajet X*, por último se retira el resto de agua en el tanque mediante la Bomba 110 GPM y se procede a cerrar la tapa hombre del tanque. Estos son necesarios para que se llegue al servicio previsto, es importante saber que el aseguramiento de la calidad estará en todo este proceso.

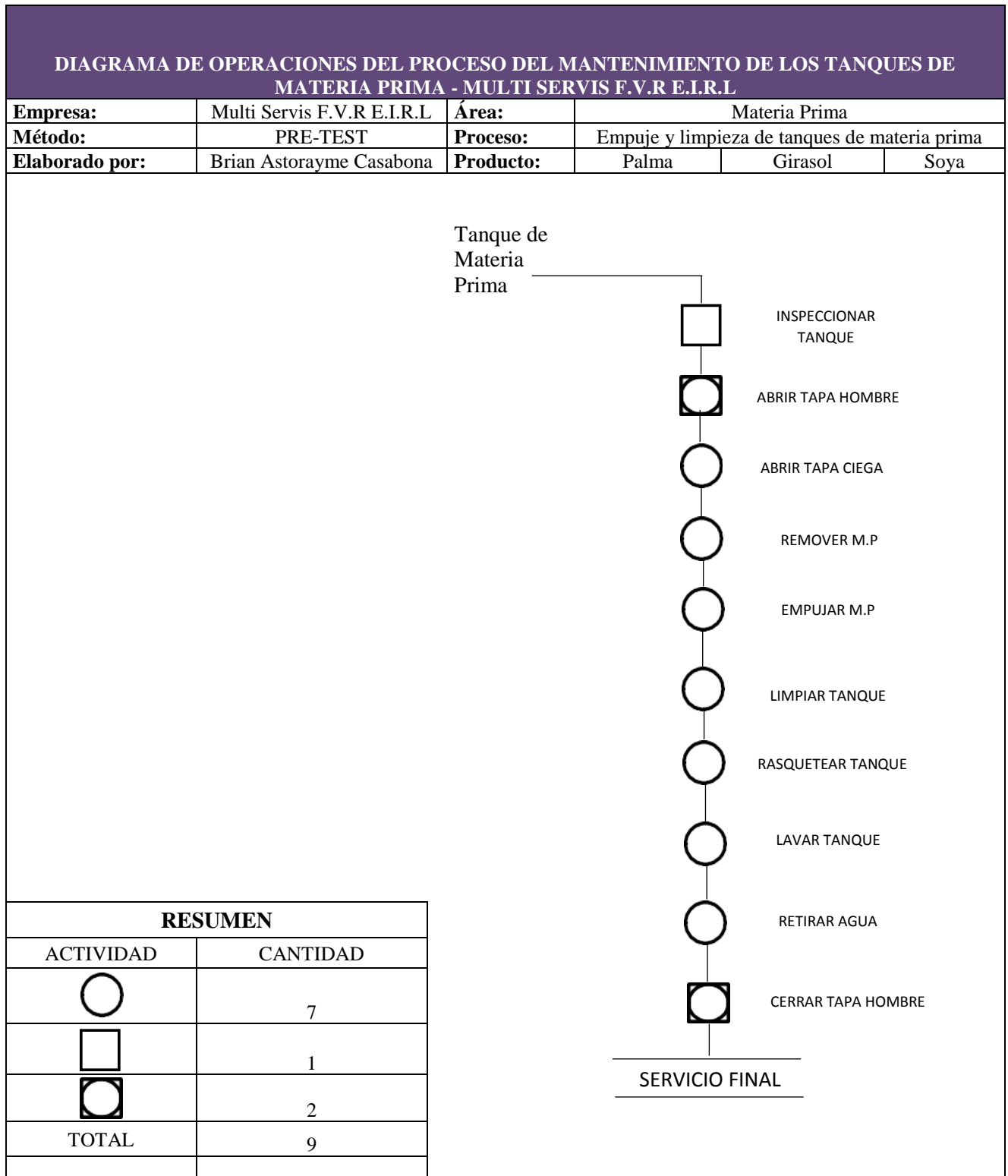
Los procesos de Soporte son: la gestión administrativa del personal, de los recursos humanos, la gestión contable y la gestión administrativa, logística que se encargará de facilitar el stock de materiales a usar en el proceso y de mantenimiento para ejecutar el correcto cuidado de las bombas de aire para un mejor trabajo de empuje de aceite y lavado de los tanques.

Figura 16: Mapa de Procesos de la Empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L para el mantenimiento de los tanques de Materia Prima



2.7.1.6.- Diagrama de Operaciones

Figura 17: DOP del Empuje y Limpieza de los tanques de Materia Prima – Multi Servis F.V.R E.I.R.L



Fuente: Elaboración Propia

2.7.1.7.- Descripción general del proceso de Empuje y Limpieza de tanques de Materia Prima

El siguiente procedimiento se elaboró bajo los estándares de calidad, seguridad y condiciones de trabajo de la empresa Alicorp S.A.A.

Antes de ejecutar la limpieza, empuje y rasqueto de los tanques “A”, se realizará la inspección del área de trabajo a fin de encontrar puntos que dificulten las actividades mencionadas. Por lo que, el Vigía/Prevencionista debe realizar el ATS a fin de evaluar todo peligro y riesgo que pueda darse en el área de trabajo; por consiguiente, debe realizar la charla de 5 minutos con la finalidad que los trabajadores sepan los peligros y riesgos de trabajar en espacios confinados.

Luego, el Vigía/Supervisor inicia la labor de limpieza solicitando el permiso de trabajo en espacio confinado al Responsable del Trabajo y solicitar el bloqueo del agitador al Técnico electricista y se coordina con el líder de Planta para que se inhabiliten todas las líneas de producción del tanque a trabajar, a su vez del cierre de válvulas de ingreso de producto y/o de Nitrógeno. Posteriormente, se solicita al inspector de seguridad del área que mida el nivel de oxígeno del tanque “A” que previamente fue abierto la tapa hombre y la tapa ciega para determinar que se encuentre en el rango de 19.5% a 21% el oxígeno, además de cotejar que las herramientas, equipos y materiales de trabajo se encuentre óptimos.

Nota: Al desmontar la tapa ciega y la tapa hombre su ventilación tiene un lapso de 1 hora a 2 como máximo para evitar que tiempo muerto en la medición de oxígeno por parte del Inspector de Seguridad.

Con la tarjeta de trabajo firmada por el Jefe de Área, Jefe de Mantenimiento, Vigía/Prevencionista de Multi Servis F.V.R., y las mediciones de oxígeno por parte del Inspector de Seguridad. Es a partir de ahí que se puede iniciar a ejecutar el trabajo, luego el personal puede ingresar al espacio confinado y se procede a empujar el producto con los jaladores hacia las bombas de succión del tanque intervenido.

En caso, el producto está contaminado o si el Ing. De Planta lo requiera se procede a rasquetear y evacuar el material residual hacia cilindros, para luego sellarlos y trasladarlos hacia el Área de Acopio, para su futuro procesamiento; una vez evacuado el material residual se procederá a limpiar las resistencias con trapo industrial. En caso no funcione la bomba de

succión del tanque intervenido se procede a utilizar nuestra Bomba de 110GPM (Bombeo de agua con aire comprimido), para el traslado de Producto.

El Vigía/Prevencionista de espacio confinado no debe moverse del área de trabajo, es decir, debe asistir al personal que se encuentra dentro del tanque. En caso ocurra un accidente inmediatamente se paraliza el trabajo evacuando al personal del tanque; el Vigía/Prevencionista sólo se puede mover de su punto de trabajo si no hay nadie dentro del tanque.

Una vez culminado la limpieza, empuje y rasqueteo, se procede a informar al Encargado del Área de Materia Prima para la inspección del tanque y le dé la conformidad, para que se pueda llamar al Ing. de turno y le dé la conformidad total del trabajo, para proceder al cierre del tanque, dejando limpio el área de trabajo una vez terminado toda la ejecución del trabajo. Al culminar, se solicita al Jefe del Área la firma de la conformidad del permiso de trabajo de espacios confinados y dejarlo en el Taller de Mantenimiento lugar dónde se deposita las tarjetas con conformidad.

2.7.1.8.- Análisis de Mejora

En este punto es en donde se analizarán cada una de las causas halladas en el diagrama Pareto que significan el 80% de los problemas que afectan directamente a la productividad del mantenimiento de los tanques de materia prima.

El proceso de empuje y limpieza de los tanques de materia prima está compuesta por distintas tareas cada una de ellas requiere de que se haga un trabajo eficiente, ya que una depende de la otra. Actualmente este servicio que brinda la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L a los tanques de materia prima representa un 25% de las ganancias para la empresa, pero se han ido observado fallas durante el proceso, demoras en el mantenimiento debido a que no se cuenta con un procedimiento específico para cada tarea, por ello es necesario analizar cada una de las causas del diagrama Pareto y proponer alternativas de solución para la mejora de la productividad.


2.7.1.8.1.- Falta de procedimientos para cada tarea

En la actualidad, la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L cuenta con un procedimiento que menciona los pasos y las acciones que debe realizar cada personal en sus respectivos puestos de trabajo, desde concretar el permiso de trabajo hasta la verificación del trabajo realizado,

quien es llevada a cabo por el supervisor. Sin embargo, se ha observado que el personal no tiene claro cómo llevar a cabo específicamente la tarea del empuje, limpiado, rasqueteo y lavado; esto se ve influenciado en las demoras en el proceso, en bajo nivel de calidad por el servicio, un orden mal especificado para cada tarea, etc. Esto hace que se generen tiempos improductivos y actividades que no generen valor para la empresa.

A continuación se mostrará el diagrama de actividades del proceso, la cual detalla cada tarea, la persona que desempeña la función y los tiempos que requieren cada tarea.

Figura 18: Diagrama de Actividades del Proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE EMPUJE, LIMPIADO Y LAVADO - MULTI SERVIS F.V.R E.I.R.L										
<div></div>						REGISTRO		RESUMEN		
						MÉTODO	PRE - TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST - TEST
							POST - TEST	Operación	43	-
Producto:	1 Tanque de materia prima							Inspección	7	-
Área:	Materia Prima							Transporte	16	-
Elaborado por:	Brian Astorayme Casabona							Demora	6	-
Fecha:	02-nov							Almacenamiento	0	-
Operario:	Vigia/Prevencionista, Supervisor, Operarios							DISTANCIA (m)	211,8	-
Inicia en:	HABILITADO OFFSET			Termina en:	CONTROL DE CALIDAD OFFSET			TIEMPO (min)	27842	-
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA					DISTANCIA	TIEMPO	VALOR	
		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN	(m)	(min)	SI	NO
INSPECCIONAR EL TANQUE (Supervisor, Vigia/Prevencionista)										
1	Ir a la zona de tanques de materia prima						30	240		X
2	Verificar el bloqueo de agitadores y Nitrog del tanque							60		X
3	Realizar charla de cinco minutos							300		X
4	Realizar el ATS							30		X
5	Solicitar el permiso de trabajo al ingeniero de turno							30	X	
6	Revizar los equipos de proteccion personal (EPP)							12		X
7	Revizar las herramientas de trabajo							10		X
8	Ir a zona de descarga						10,5	60	X	
9	Solicitar uso de bombas de descarga							10	X	
10	Ir a zona de tanques						10,5	60		X
11	Delegar trabajo para los operarios							8		X
ABRIR LA TAPA HOMBRE										
12	Inspeccionar la tapa hombre							10	X	
13	Limpiar la tapa hombre							15	X	
14	Desmontar la tapa hombre							725	X	
15	Colocar a un lado la tapa hombre							10	X	
ABRIR LA TAPA CIEGA										
16	Ir al techo del tanque						5	30	X	
17	Limpiar la tapa ciega							15	X	
18	Abrir la tapa ciega							10	X	
19	SE DEBE DEJAR VENTILAR EL TANQUE POR 2h.							7200		X

REMOVER LA MATERIA PRIMA (Vigia/Prevencionista, Operario)										
20	Solicitar el permiso de trabajo al inspect. de seguridad	●						10	X	
21	Ingresar al tanque	●						8	X	
22	Remover el aceite	●						495	X	
23	SE DEBE DEJAR DESCANSAR A LOS OPERARIOS POR 15 min APROX. FUERA DEL TANQUE, DEBIDO A QUE ES UN TRABAJO CONFINADO.				●			900		X
EMPUJAR LA MATERIA PRIMA (Operario)										
24	Ir hacia el tanque			●			3	8	X	
25	Ingresar al tanque	●						8	X	
26	Empujar el aceite hacia la olla	●						2450	X	
27	Verificar que no se encuentre aceite y/o sedimento		●					20		X
28	SE DEBE DEJAR DESCANSAR A LOS OPERARIOS POR 15 min APROX. FUERA DEL TANQUE, DEBIDO A QUE ES UN TRABAJO CONFINADO.				●			900		X
RASQUETEAR EL TANQUE (Operarios)										
29	Ir hacia el tanque			●			3	8	X	
30	Ingresar al tanque	●						8	X	
31	Rasquetear las paredes del tanque	●						2245	X	
32	Rasquetear los serpentines del tanque	●						560	X	
33	Verificar el trabajo realizado		●					240		X
34	SE DEBE DEJAR DESCANSAR A LOS OPERARIOS POR 15 min APROX. FUERA DEL TANQUE, DEBIDO A QUE ES UN TRABAJO CONFINADO.				●			900		X
LIMPIAR EL TANQUE (Operarios)										
35	Ir hacia el tanque			●			3	8	X	
36	Ingresar al tanque	●						8	X	
37	Eliminar cualquier residuo de aceite	●						430	X	
38	SE DEBE DEJAR DESCANSAR A LOS OPERARIOS POR 15 min APROX. FUERA DEL TANQUE, DEBIDO A QUE ES UN TRABAJO CONFINADO.				●			900		X
LAVAR EL TANQUE (Operarios)										
39	Ir hacia el baúl de tanque			●			30	240		X
40	Coger la bomba de aire	●						7	X	
41	Coger la Gamajet	●						6	X	
42	Coger las partes del andamio	●						20	X	
43	Ir hacia el tanque			●			30	324		X
44	Armar el andamio	●						890	X	
45	Instalar la Gamajet	●						650	X	
46	Ir hacia el tanque de agua			●			15	235		X
47	Instalar la bomba de agua	●						240	X	
48	Lavar el tanque	●						1850	X	
49	SE DEBE DEJAR DESCANSAR A LOS OPERARIOS POR 15 min APROX. FUERA DEL TANQUE, DEBIDO A QUE ES UN TRABAJO CONFINADO.				●			900		X

RETIRAR AGUA DEL TANQUE (OPERARIOS, SUPERVISOR)										
50	Ir hacia Acopio					12,3	195			X
51	Solicitar cilindros						120	X		
52	Poner los cilindros en la estoca						150	X		
53	Ir hacia la Av. Principal con los cilindros					9,5	200			X
54	Colocar los cilindros						80	X		
55	Ir hacia el tanque					10	65			X
56	Ingresar al tanque						8			X
57	Bombear el agua hacia los cilindros						65	X		
58	Llenar el resto de agua en baldes						110	X		
59	Salir del tanque con los baldes de agua						8	X		
60	Ir hacia la Av. Principal					10	125			X
61	Vacear el agua en los cilindros						150	X		
CERRAR EL TANQUE (OPERARIOS, SUPERVISOR)										
62	Ir hacia el tanque					10	125			X
63	Ingresar al tanque						8			X
64	Desmontar la Gamajet						520	X		
65	Desmotar el andamio						230	X		
66	Retirar la Gamajet fuera del tanque						110	X		
67	Retirar el andamio fuera del tanque						190	X		
68	Salir del tanque						10			X
69	Verificar el correcto lavado del tanque						280	X		
70	Montar la tapa hombre						670	X		
71	Ir a la oficina del ingeniero de turno					20	110			X
72	Entregar el tanque al ingeniero						10	X		
TOTAL		43	7	16	6	211,8	27842	44		28

Fuente: Elaboración propia

Así como se muestra en la Figura 18, el proceso de empuje, limpiado y lavado de los tanques de materia prima de la empresa Alicorp S.A.A, las cuales son servidas por la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L cuenta con 43 operaciones, 7 inspecciones, 16 transportes y 6 demoras, las cuales sumas un total de 72 actividades; así como se aprecia que se recorrió unos 211,8 metros en todo el proceso.

De este modo todas las actividades del proceso se llegaron a clasificar en dos grupos, las actividades que agregan valor en el proceso y las que no, hallando un total de 44 actividades que generan valor y un 28 que no generan valor al proceso del mantenimiento de los tanques de materia primera que es llevado a cabo por la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L.

Debido a ello, deducimos y hallamos el porcentaje de las actividades que generan valor con la fórmula:

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}}$$

Dónde: A A V= Es la sumatoria de las actividades que generan valor.

T A = Es la sumatoria de todas las actividades realizadas en el proceso.

Entonces:

$$AAV = \frac{44}{72} \times 100\%$$

$$AAV = 0,61 = 61\%$$

De lo arrojado, se deduce que un 39% es el total de las actividades que no generan valor para la empresa.

2.7.1.8.2.- Tiempos no estandarizados

La empresa actualmente no cuenta con tiempos estándares para cada uno de sus tarea, cada tarea varia y es dada por la experiencia empírica de los trabajos, más no se les ha capacitado de manera correcta como realizar el trabajo paso a paso, ya que no se cuenta con un procedimiento específico de cada tarea, tomando en cuenta todos estos problemas es por ello que solo se limita con el mantenimiento de un tanque de materia prima por día lo cual trae consecuencias como un mayor costo de servicio, no se aprovecha al 100% las paras de planta para iniciar el mantenimiento de los tanques, se pospone el trabajo, etc.

Toma de tiempos (pre – test)

Se realizó la toma de tiempos inicial del mes de Julio del 2017, se considera 26 días laborables debido a que no se considera laborable los días domingos pero si algunos feriado, ya que Alicorp S.A.A hace una parada en su producción y es allí cuando la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L aprovecha para realizar sus actividades programadas por el ingeniero de turno. Debido a ello se analizará el número de muestras que se necesita para realizar y establecer el tiempo estándar del proceso de mantenimiento realizado por la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L. Estos tiempos son considerados a partir del trabajo normal de la empresa, se midió tal cual cumplen sus respectivas funciones cada personal, supervisor o vigia/prevencionista.

Tabla 11: Tiempo observado durante el mes de Agosto 2017

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN:SEG																																																			
		Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13		Día 14		Día 15		Día 16		Día 17		Día 18		Día 19		Día 20		Día 21		Día 22		Día 23		Día 24		Día 25		Día 26	
		min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg				
1	Inspeccionar el tanque	13	67	12	59	14	21	13	50	13	42	12	59	14	60	12	60	13	45	13	20	14	35	13	20	13	40	13	26	13	35	15	10	14	35	14	20	14	10	14	13	13	45	13	55	13	54	13	80	13	40	13	60
2	Abrir tapa hombre	12	67	13	20	12	60	11	20	12	30	12	40	12	20	13	10	13	20	13	14	12	60	12	45	12	35	12	26	11	48	11	76	12	15	12	60	12	80	13	40	14	12	14	20	13	25	15	10	15	30	14	50
3	Abrir tapa ciega	120	92	110	20	125	20	115	20	109	20	105	50	120	10	110	60	115	20	114	26	108	60	104	60	110	50	115	30	120	40	112	60	111	20	116	34	119	30	121	39	125	49	124	36	119	60	122	20	102	36	108	15
4	Remover la MP	23	55	23	30	22	20	21	30	20	60	25	12	25	60	24	50	26	21	24	20	24	30	25	30	25	14	24	45	24	45	24	20	24	53	23	12	23	56	23	20	22	52	23	14	23	58	21	60	21	30	21	45
5	Empujar la MP	56	43	58	50	52	35	55	31	59	23	52	17	57	30	51	12	50	35	54	50	55	35	56	4	51	6	53	2	56	35	57	9	54	2	56	29	55	9	54	21	55	35	55	13	51	45	50	39	55	2	51	36
6	Rasquetear el tanque	66	1	65	30	65	1	62	3	60	36	63	5	62	35	61	50	61	2	63	30	69	21	62	36	61	3	60	48	65	36	61	36	62	3	61	10	63	48	61	3	61	40	61	36	62	42	61	5	60	31	60	12
7	Limpiar el tanque	22	43	20	30	19	32	19	1	20	31	20	2	21	36	25	12	22	45	25	2	24	26	27	21	23	21	22	43	20	36	19	24	18	3	25	36	19	32	18	16	19	36	21	36	22	13	25	20	21	36	21	36
8	Lavar el tanque	89	37	85	36	92	35	95	12	82	2	86	31	84	12	80	36	93	25	91	23	90	25	85	36	87	51	83	12	81	36	82	3	89	13	84	2	85	36	89	12	94	3	96	12	84	33	82	3	87	2	89	32
9	Retirar agua de lavado	21	27	20	3	28	33	25	6	24	21	26	23	18	31	26	23	24	2	20	36	20	4	26	45	28	31	20	39	26	36	28	12	24	23	20	12	19	10	18	39	19	45	19	36	22	36	26	13	28	9	24	2
10	Cerrar tapa hombre	37	72	34	25	30	45	31	12	40	21	41	3	35	35	36	12	39	1	32	36	39	21	42	36	40	12	39	23	39	11	34	21	41	34	44	21	43	2	36	13	34	36	34	14	42	9	35	12	34	57	31	21

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN																										PROM
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	
1	Inspeccionar el tanque	14,12	12,98	14,35	13,83	13,70	12,98	15,00	13,00	13,75	13,33	14,58	13,33	13,67	13,43	13,58	15,17	14,58	14,33	14,17	14,22	13,75	13,92	13,90	14,33	13,67	14,00	13,91
2	Abrir tapa hombre	13,12	13,33	13,00	11,33	12,50	12,67	12,33	13,17	13,33	13,23	13,00	12,75	12,58	12,43	11,80	12,27	12,25	13,00	13,33	13,67	14,20	14,33	13,42	15,17	15,50	14,83	13,18
3	Abrir tapa ciega	121,53	110,33	125,33	115,33	109,33	105,83	120,17	111,00	115,33	114,43	109,00	105,00	110,83	115,50	120,67	113,00	111,33	116,57	119,50	121,65	125,82	124,60	120,00	122,33	102,60	108,25	115,20
4	Remover la MP	23,92	23,50	22,33	21,50	21,00	25,20	26,00	24,83	26,35	24,33	24,50	25,50	25,23	24,75	24,75	24,33	24,88	23,20	23,93	23,33	22,87	23,23	23,97	22,00	21,50	21,75	23,80
5	Empujar la MP	56,72	58,83	52,58	55,52	59,38	52,28	57,50	51,20	50,58	54,83	55,58	56,07	51,10	53,03	56,58	57,15	54,03	56,48	55,15	54,35	55,58	55,22	51,75	50,65	55,03	51,60	54,57
6	Rasquetear el tanque	66,02	65,50	65,02	62,05	60,60	63,08	62,58	61,83	61,03	63,50	69,35	62,60	61,05	60,80	65,60	61,60	62,05	61,17	63,80	61,05	61,67	61,60	62,70	61,08	60,52	60,20	62,62
7	Limpiar el tanque	22,72	20,50	19,53	19,02	20,52	20,03	21,60	25,20	22,75	25,03	24,43	27,35	23,35	22,72	20,60	19,40	18,05	25,60	19,53	18,27	19,60	21,60	22,22	25,33	21,60	21,85	
8	Lavar el tanque	89,62	85,60	92,58	95,20	82,03	86,52	84,20	80,60	93,42	91,38	90,42	85,60	87,85	83,20	81,60	82,05	89,22	84,03	85,60	89,20	94,05	96,20	84,55	82,05	87,03	89,53	87,44
9	Retirar agua de lavado	21,45	20,05	28,55	25,10	24,35	26,38	18,52	26,38	24,03	20,60	20,07	26,75	28,52	20,65	26,60	28,20	24,38	20,20	19,17	18,65	19,75	19,60	22,60	26,22	28,15	24,03	23,42
10	Cerrar tapa hombre	38,20	34,42	30,75	31,20	40,35	41,05	35,58	36,20	39,02	32,60	39,35	42,60	40,20	39,38	39,18	34,35	41,57	44,35	43,03	36,22	34,60	34,23	42,15	35,20	34,95	31,35	37,39
TOTAL TIEMPO (MIN)		467,40	445,05	464,03	450,08	443,77	446,03	453,48	443,42	459,60	453,28	460,28	457,55	454,38	445,90	460,97	447,52	452,35	458,93	457,22	450,60	461,88	464,53	457,25	454,37	440,55	437,15	453,37

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 11, se aprecia los tiempos que han sido registrados en minutos con sus respectivos segundos, pero al calcular el tiempo estándar se debe tener los datos en unidades de minutos, de manera que se procede a realizar la conversión de los respectivos datos, a continuación se explicará el ejemplo de conversión.

Abrir tapa hombre: 12 min 67 seg = $12 + (67/60) = 13.11666667$ min

Luego se muestra los tiempos del empuje, limpiado y lavado de la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L en el mes de agosto, se consideraron 26 días, ya que la empresa labora de lunes a sábados. Se puede apreciar que se encontró un mayor tiempo en el Día 1 con un 467, 40 min y un menor tiempo en el Día 8 con un 442, 43 min.

Al compararse estos dos días, se observó que existe una variación aproximada de 25 min, por ello se llevará a cabo el cálculo de estudio de métodos en la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L.

Tabla 12: Tabla de número de muestras

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE EMPUJE, LIMPIADO Y LAVADO - MULTI SERVIS FVR EIRL				
Empresa:	Multi Servis FVR EIRL	Área:	Materia Prima	
Método:	PRE - TEST	Proceso:	Empuje, Limpiado y Lavado	
Elaborado por:	Brian Astorayme Casabona	Producto:	1 Tanque de Materia Prima	
ÍTEM	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n} \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right)^2$
1	Inspeccionar el tanque	361,68	5039,54	3
2	Abrir tapa hombre	342,55	4537,55	9
3	Abrir tapa ciega	2995,28	346153,14	5
4	Remover la MP	618,70	14775,97	6
5	Empujar la MP	1418,80	77581,27	3
6	Rasquetear el tanque	1628,05	102060,10	2
7	Limpiar el tanque	568,15	12570,16	20
8	Lavar el tanque	2273,33	199281,55	4
9	Retirar agua de lavado	608,95	14557,88	33
10	Cerrar tapa hombre	972,08	36730,47	17

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la Tabla 12 la aplicación de la fórmula de Kanawaty para así poder determinar los números de datos y de las muestras requeridas. Hallado esto, se procederá a realizar la medición del tiempo estándar del proceso de Empuje, Limpiado y Lavado de los tanques de materia prima laborado por la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L.

Las muestras tomadas representan al mes de Agosto 2017, se tiene en cuenta solo los números que corresponden a dicha actividad del proceso e inician desde el primer día del mes.

Tabla 13: Cálculo del promedio del tiempo observado de acuerdo al tamaño de muestra del mes de Agosto 2017

ITEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Inspeccionar el tanque	14,12	12,98	14,35														
2	Abrir tapa hombre	13,12	13,33	13,00	11,33	12,50	12,67	12,33	13,17	13,33								
3	Abrir tapa ciega	121,53	110,33	125,33	115,33	109,33												
4	Remover la MP	23,92	23,5	22,33	21,5	21,00	25,2											
5	Empujar la MP	56,72	58,83	52,58														
6	Rasquetear el tanque	66,02	65,5															
7	Limpiar el tanque	22,72	20,5	19,53	19,02	20,52	20,03	21,6	25,2	22,75	25,03	24,43	27,35	23,35	22,72	20,6	19,4	18,05
8	Lavar el tanque	89,62	85,6	92,5	95,2													
9	Retirar agua de lavado	21,45	20,05	28,55	25,1	24,35	26,38	18,52	26,38	24,03	20,6	20,07	26,75	28,5	20,65	26,6	28,2	24,38
10	Cerrar tapa hombre	38,2	34,42	30,75	31,2	40,35	41,05	35,58	36,2	39,02	32,6	39,35	42,6	40,2	39,38	39,18	34,35	41,57

ITEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS																
		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	PROM.
1	Inspeccionar el tanque																	13,82
2	Abrir tapa hombre																	12,75
3	Abrir tapa ciega																	116,37
4	Remover la MP																	22,91
5	Empujar la MP																	56,04
6	Rasquetear el tanque																	65,76
7	Limpiar el tanque	25,6	19,53	18,27														21,81
8	Lavar el tanque																	90,73
9	Retirar agua de lavado	20,2	19,17	18,65	19,75	19,6	22,6	26,22	28,15	24,03	23,12	24,12	23,56	22,45	24,15	24,02	26,46	23,54
10	Cerrar tapa hombre																	37,41

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 13 se halló el cálculo del promedio total de cada actividad del proceso del mantenimiento de los tanques de materia prima. El mayor cálculo de número de muestras se dio en la actividad 3, Abrir tapa ciega, y el menor se dio en la actividad 2, Abrir tapa hombre.

Para finalizar se llevará a cabo la obtención del tiempo estándar, para ello se usará la tabla Westinghouse, de la cual se tendrá en cuenta la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia, así mismo los suplementos los cuales son: necesidades personales, trabajo en pie, uso de la fuerza, iluminación y monotonía física, dicho esto se procederá a realizar el cálculo del tiempo estándar para el proceso del mantenimiento de tanques de materia prima.

Tabla 14: Cálculo del tiempo estándar del proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima (PRE-TEST)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - MULTI SERVIR FVR EIRL															
Empresa	Multi Servis FVR EIRL						Área	Tnks de Materia Prima							
Método	Actual (PRE - TEST)						Proceso	Empuje, Limpiado y Lavado del Tnk							
Elaborado	Brian Astorayme Casabona						Producto	1 Tanque Materia Prima							
Nº	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINHOUSE				FACTOR VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS					TOTAL SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	TP	UF	I	MF		
1	Inspeccionar el tanque	13,82	0,08	-0,04	-0,03	0,00	1,01	13,96	0,04	0,02	0	0	0	0,06	14,80
2	Abrir tapa hombre	12,75	0,03	0,05	0,00	0,01	1,09	13,90	0,04	0,05	0,04	0	0,02	0,15	15,98
3	Abrir tapa ciega	116,37	0,03	0,05	0,00	0,01	1,09	126,84	0	0,02	0,03	0	0,02	0,07	135,72
4	Remover la MP	22,91	0,06	0,02	-0,03	0,01	1,06	24,28	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,25	30,36
5	Empujar la MP	56,04	0,06	0,02	-0,03	0,01	1,06	59,40	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,25	74,25
6	Rasquetear el tanque	65,76	0,06	0,02	-0,03	0,00	1,05	69,05	0,02	0,03	0,06	0,05	0,02	0,18	81,48
7	Limpiar el tanque	21,81	0,06	0,00	0,00	0,00	1,06	23,12	0,02	0,03	0,02	0,05	0,02	0,14	26,36
8	Lavar el tanque	90,73	0,03	0,02	0,00	0,00	1,05	95,27	0,02	0,02	0,04	0,05	0,02	0,15	109,56
9	Retirar agua de lavado	23,54	0,00	0,02	-0,03	0,00	0,99	23,30	0,02	0,02	0,03	0,05	0,02	0,14	26,57
10	Cerrar tapa hombre	37,41	0,03	0,05	0,00	0,01	1,09	40,78	0,04	0,05	0,04	0	0,02	0,15	46,89
TIEMPO ESTANDAR TOTAL PARA EL MANTENIMIENTO DE UN TANQUE DE MATERIA PRIMA (MIN)															561,96

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 14 se calculó el tiempo estándar para el mantenimiento de los tanques de materia prima, cuyas actividades son: Empuje, Limpiado, Lavado entre otras, y nos arrojó como resultado un **561,96 minutos**. Este tiempo es el usado para el mantenimiento de un tanque de materia prima.

2.7.1.8.3.- Falta de Orden y limpieza

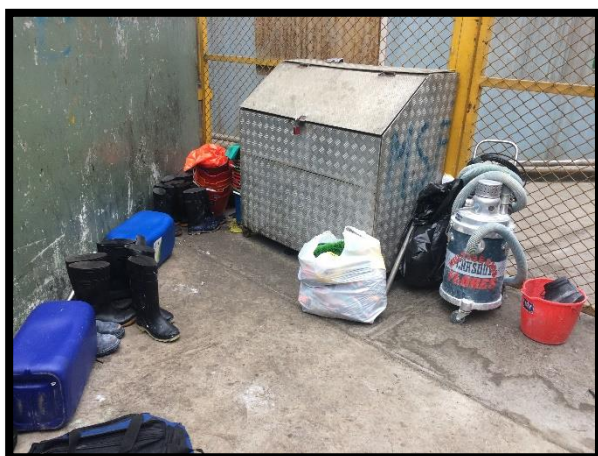
En el área de mantenimiento de Multi Servis F.V.R. E.I.R.L el cual es usado para el empuje, limpieza y lavado de los tanques de materia prima se encontraron distintos factores que influyen en el desorden y descuido de los materiales de trabajo, equipos de protección personal, elementos que no pertenecen al área específica, etc.

Figura 19: Fotografía nro. 1 – Materiales y herramientas de trabajo que no corresponden al área de mantenimiento de tanques de materia prima



Fuente: Elaboración propia.

Figura 20: Fotografías nro. 2 y 3– Desorden en el área de mantenimiento de tanques de materia prima



Fuente: Elaboración propia

2.7.1.8.4.- Falta de aseguramiento al control de la calidad

La empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L al día de hoy no cuenta con un formato para el control de calidad de sus servicios brindados a los tanques de materia prima, debido a la falta de implementación administrativa de la empresa. La culminación de los trabajos realizados en los tanques de materia prima son entregados personalmente al ingeniero de turno o al jefe de área de materia prima, ellos son los que dan el visto bueno del servicio o si hay alguna corrección en el trabajo.

Actualmente se encuentran fallas en el sistema administrativo debido a que solo existen formatos para trabajos en otras áreas de la planta Alicorp S.A.A, como por ejemplo los trabajos de limpieza de silos, limpieza de líneas de fideeria Ver Anexo 5.

Tabla 15: Mantenimientos concretados de los tanques de materia prima de la empresa Alicorp S.A.A por la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L.

Tanque	Descripción	Capacidad TN	Multiserv Empuje	Multiserv Lavado	Fecha	N° Presupuesto.	Area	Responsable Área
Tanque A - 38	Empuje Programado	2100	x	x	19/01/2017	40409	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 29	Empuje Programado	1300	x	x	19/01/2017	40410	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 25	Empuje Programado	1000	x	x	20/01/2017	40411	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 31	Empuje Programado	1300	x	x	21/01/2017	40412	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 35	Empuje Programado	4500	x	x	23/01/2017	40415	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 34	Empuje Programado	3200	x	x	25/01/2017	40417	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 33	Empuje Programado	3200	x	x	26/01/2017	40418	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 20	Empuje Programado	4500	x	x	01/02/2017	40422	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 27	Empuje Programado	1000	x	x	01/02/2017	40423	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 24	Empuje Programado	1000	x	x	03/02/2017	40426	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 36	Empuje Programado	3200	x	x	06/02/2017	40429	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 37	Empuje Programado	4000	x	x	08/02/2017	40433	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 27	Empuje Programado	1000	x	x	08/02/2017	40434	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 24	Empuje Programado	1000	x	x	09/02/2017	40435	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 25	Empuje Programado	1000	x	x	09/02/2017	40436	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 29	Empuje Programado	1300	x	x	14/02/2017	40438	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 32	Empuje Programado	3200	x	x	16/02/2017	40440	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 33	Empuje Programado	3200	x	x	18/02/2017	40441	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 35	Empuje Programado	4500	x	x	25/02/2017	40443	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 38	Empuje Programado	2100	x	x	01/03/2017	40446	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 27	Empuje Programado	1000	x	x	07/03/2017	40450	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 20	Empuje Programado	4500	x	x	15/03/2017	40452	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 18	Empuje Programado	2500	x	x	16/03/2017	40460	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 11	Empuje Programado	500	x	x	16/03/2017	40453	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 12	Empuje Programado	500	x	x	17/03/2017	40454	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 30	Empuje Programado	1000	x	x	17/03/2017	40458	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 29	Empuje Programado	1000	x	x	17/03/2017	40464	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 11	Empuje Programado	1000	x	x	24/03/2017	40474	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 12	Empuje Programado	1000	x	x	24/03/2017	40475	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 03	Empuje Programado	500	x	x	27/03/2017	40476	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 32	Empuje Programado	3200	x	x	11/04/2017	40488	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 10	Empuje Programado	1000	x	x	11/04/2017	40489	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 09	Empuje Programado	1000	x	x	14/04/2017	40490	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 03	Por reparación	500	x	x	05/05/2017	40508	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 26	Empuje Programado	1000	x	x	05/05/2017	40509	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 29	Empuje Programado	1300	x	x	26/05/2017	40532	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 27	Empuje Programado	1000	x	x	27/05/2017	40533	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 03	Empuje Programado	500	x	x	01/06/2017	40535	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 31	Empuje Programado	1300	x	x	02/06/2017	40536	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 28	Empuje Programado	1000	x	x	06/06/2017	40537	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 35	Empuje Programado	4500	x	x	07/06/2017	40540	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 34	Empuje Programado	3200	x	x	09/06/2017	40542	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 37	Empuje Programado	4000	x	x	13/06/2017	40543	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 15	Empuje Programado	1000	x	x	22/06/2017	40544	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 32	Empuje Programado	3200	x	x	24/06/2017	40545	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 11	Empuje Programado	500	x	x	30/06/2017	40548	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 17	Por reparación	1000	x	x	28/06/2017	40549	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 04	Empuje Programado	500	x	x	14/07/2017	40558	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 15	Empuje Programado	1000	x	x	15/07/2017	40561	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 36	Empuje Programado	3200	x	x	26/07/2017	40565	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 26	Empuje Programado	1000	x	x	30/07/2017	40571	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 18	Empuje Programado	2500	x	x	06/08/2017	40577	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 15 nos muestra los mantenimientos mes a mes realizados en la empresa Alicorp S.A.A, en total en el mes de Enero se realizaron 6 mantenimientos, en el mes de Febrero 14 mantenimientos, el mes de Marzo 11 mantenimientos, el mes de Abril 3 mantenimientos, el mes de Mayo con 5 mantenimientos, 10 mantenimientos en el mes de Junio y 4 para el mes de Julio.

2.7.1.9.- Estimación de la productividad actual (PRE-TEST)

A continuación procederemos con el cálculo de la capacidad instalada (número de tanques) del proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima la cual es operada por la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L, con la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Nro de trabajadores} \times \text{Tpo labora c/trab.}}{\text{Tpo Estándar}}$$

Tabla 16: Cálculo de la capacidad instalada

CALCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA			
NRO DE TRABAJADORES	TPO LABOR C/ TRABAJADOR (min)	TIEMPO ESTANDAR	CAPACIDAD INSTALADA TEÓRICA
4	600	561,96 min	4

Fuente: Elaboración propia

Se desprende de la Tabla 16 que el número de trabajadores del proceso correspondiente son tres, y que cada trabajador labora 600 minutos por día, esta tabla arroja que la capacidad de limpieza de los tanques de materia prima, en teoría, tienen que ser la de tres tanques por día.

Dicho esto, y contando con la capacidad instalada, se calculará la cantidad de tanques que verdaderamente se van limpiar, usando la siguiente formula:

$$\text{Unid. planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 17: Cálculo de unidades planificadas (número de tanques)

TANQUES PLANIFICADOS POR PLANIFICADOS POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PLANIFICADAS (nro de tanques)
4	75%	3

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 17 se obtuvo que el número de tanques que deben ser limpiados es de 3 por día, esto depende de la orden del ingeniero de turno de la empresa Alicorp S.A.A, debido a que normalmente es de uno a tres tanques que se desea poner en mantenimiento para no minimizar su producción, pero se encuentran ocasiones en las cuales se desea cambiar de

producto de un tanque, ya de aceite de soya por aceite de palma, entonces se procede a limpiar.

Finalmente con estos datos, se podrá estimar la productividad. Seguidamente para visualizar la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L, se muestran la data de julio a octubre del 2017.

Tabla 18: Productividad de mantenimiento de los tanques de materia prima Julio 2017 (PRE-TEST)

PRODUCTIVIDAD EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA- MULTI SERVIS FVR EIRL - JULIO 2017				
Empresa:	Multi Servis FVR EIRL			Método: Pre - Test
Elaborado por:	Brian Astorayme Casabona			Proceso: Empuje, limpieza y lvd
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos utilizados por tanque y los tiempos totales	Observación	Cronometro / Ficha de registro	$\frac{\text{Horas utilizadas por tanque}}{\text{Horas programadas por tanque}} \times 100\%$
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades de tanques limpios y estimados	Observación	Cronometro / Ficha de registro	$\frac{\text{N° de tanques limpios}}{\text{N° de tanques por limpiar}} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronometro / Ficha de registro	Productv = Eficiencia x Eficacia

FECHA	TIEMPO PROGRAMADO (min)	TIEMPO POR TK (min)	Nº DE TANQUES POR LIMPIAR	Nº DE TANQUES LIMPIOS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01/07/2017	520	514	3	1	98,85%	33%	32,95%
02/07/2017							
03/07/2017	600	479	1	1	79,83%	100%	79,83%
04/07/2017	600	493	2	1	82,17%	50%	41,08%
05/07/2017	600	508	1	1	84,67%	100%	84,67%
06/07/2017	600	451	3	1	75,17%	33%	25,06%
07/07/2017	600	530	2	1	88,33%	50%	44,17%
08/07/2017	600	429	1	1	71,50%	100%	71,50%
09/07/2017							
10/07/2017	600	525	3	1	87,50%	33%	29,17%
11/07/2017	600	481	1	1	80,17%	100%	80,17%
12/07/2017	600	520	1	1	86,67%	100%	86,67%
13/07/2017	600	535	2	1	89,17%	50%	44,58%
14/07/2017	600	505	1	1	84,17%	100%	84,17%
15/07/2017	600	512	3	1	85,33%	33%	28,44%
16/07/2017							
17/07/2017	600	438	3	1	73,00%	33%	24,33%
18/07/2017	600	537	1	1	89,50%	100%	89,50%
19/07/2017	600	545	1	1	90,83%	100%	90,83%
20/07/2017	600	530	1	1	88,33%	100%	88,33%
21/07/2017	600	485	1	1	80,83%	100%	80,83%
22/07/2017	600	524	3	1	87,33%	33%	29,11%
23/07/2017							
24/07/2017	600	492	3	1	82,00%	33%	27,33%
25/07/2017	600	507	2	1	84,50%	50%	42,25%
26/07/2017	600	487	3	1	81,17%	33%	27,06%
27/07/2017	600	523	3	1	87,17%	33%	29,06%
28/07/2017	600	486	2	1	81,00%	50%	40,50%
29/07/2017	600	560	1	1	93,33%	100%	93,33%
30/07/2017							
31/07/2017	600	446	3	1	74,33%	33%	24,78%
TOTAL	14400	12082	51	26	69,44%	55,75%	54,60%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Índice de satisfacción del cliente Julio 2017 (PRE-TEST)

INDICE DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE - JULIO 2017				
$\frac{\text{Nº de tanques no entregados}}{\text{Nº de tanques programados}} \times 100\%$				
FECHA	Nº DE TANQUES PROGRAMADOS	Nº DE TANQUES LIMPIADOS	Nº DE TANQUES NO ENTREGADOS	INDICE DE TANQUES NO ENTREGADOS
01/07/2017	3	1	2	66,67%
02/07/2017				
03/07/2017	1	1	0	0,00%
04/07/2017	2	1	1	50,00%
05/07/2017	1	1	0	0,00%
06/07/2017	3	1	2	66,67%
07/07/2017	2	1	1	50,00%
08/07/2017	1	1	0	0,00%
09/07/2017				
10/07/2017	3	1	2	66,67%
11/07/2017	1	1	0	0,00%
12/07/2017	1	1	0	0,00%
13/07/2017	2	1	1	50,00%
14/07/2017	1	1	0	0,00%
15/07/2017	3	1	2	66,67%
16/07/2017				
17/07/2017	3	1	2	66,67%
18/07/2017	1	1	0	0,00%
19/07/2017	1	1	0	0,00%
20/07/2017	1	1	0	0,00%
21/07/2017	1	1	0	0,00%
22/07/2017	3	1	2	66,67%
23/07/2017				
24/07/2017	3	1	2	66,67%
25/07/2017	2	1	1	50,00%
26/07/2017	3	1	2	66,67%
27/07/2017	3	1	2	66,67%
28/07/2017	2	1	1	50,00%
29/07/2017	1	1	0	0,00%
30/07/2017				
31/07/2017	3	1	2	66,67%
TOTAL	51	26	25	35,26%

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 19, se observa que en el mes de julio no se logró cumplir con un 35,26% de los tanques planificados por parte del ingeniero de Alicorp S.A.A.

Tabla 20: Productividad de mantenimiento de los tanques de materia prima Agosto 2017 (PRE-TEST)

PRODUCTIVIDAD EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA - MULTI SERVIS FVR EIRL - AGOSTO 2017				
Empresa:	Multi Servis FVR EIRL			Método: Pre - Test
Elaborado por:	Brian Astorayme Casabona			Proceso: Empuje, limpieza y lvd
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos utilizados por tanque y los tiempos totales	Observación	Cronometro / Ficha de registro	$\frac{\text{Horas utilizadas por tanque}}{\text{Horas programadas por tanque}} \times 100\%$
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades de tanques limpios y estimados	Observación	Cronometro / Ficha de registro	$\frac{\text{N° de tanques limpios}}{\text{N° de tanques por limpiar}} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronometro / Ficha de registro	Productv = Eficacia x Eficiencia

FECHA	TIEMPO PROGRAMADO (min)	TIEMPO POR TK (min)	Nº DE TANQUES POR LIMPIAR	Nº DE TANQUES LIMPIOS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01/08/2017	600	545	1	1	90,83%	100%	90,83%
02/08/2017	600	483	1	1	80,50%	100%	80,50%
03/08/2017	600	558	1	1	93,00%	100%	93,00%
04/08/2017	600	487	1	1	81,17%	100%	81,17%
05/08/2017	600	542	2	1	90,33%	50%	45,17%
06/08/2017							
07/08/2017	600	447	2	1	74,50%	50%	37,25%
08/08/2017	600	550	2	1	91,67%	50%	45,83%
09/08/2017	600	449	2	1	74,83%	50%	37,42%
10/08/2017	600	458	3	1	76,33%	33%	25,44%
11/08/2017	600	433	3	1	72,17%	33%	24,06%
12/08/2017	600	559	3	1	93,17%	33%	31,06%
13/08/2017							
14/08/2017	600	444	3	1	74,00%	33%	24,67%
15/08/2017	600	514	1	1	85,67%	100%	85,67%
16/08/2017	600	452	3	1	75,33%	33%	25,11%
17/08/2017	600	529	1	1	88,17%	100%	88,17%
18/08/2017	600	434	2	1	72,33%	50%	36,17%
19/08/2017	600	486	1	1	81,00%	100%	81,00%
20/08/2017							
21/08/2017	600	521	2	1	86,83%	50%	43,42%
22/08/2017	600	477	1	1	79,50%	100%	79,50%
23/08/2017	600	542	1	1	90,33%	100%	90,33%
24/08/2017	600	517	1	1	86,17%	100%	86,17%
25/08/2017	600	420	1	1	70,00%	100%	70,00%
26/08/2017	600	441	3	1	73,50%	33%	24,50%
27/08/2017							
28/08/2017	600	449	2	1	74,83%	50%	37,42%
29/08/2017	600	536	1	1	89,33%	100%	89,33%
30/08/2017	600	537	3	1	89,50%	33%	29,83%
31/08/2017	600	428	3	1	71,33%	33%	23,78%
TOTAL	15000	13238	50	27	70,49%	62,64%	55,81%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Índice de satisfacción del cliente Agosto 2017 (PRE-TEST)

INDICE DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE - AGOSTO 2017				
$\frac{\text{Nº de tanques no entregados}}{\text{Nº de tanques programados}} \times 100\%$				
FECHA	Nº DE TANQUES PROGRAMADOS	Nº DE TANQUES LIMPIADOS	Nº DE TANQUES NO ENTREGADOS	INDICE DE TANQUES NO ENTREGADOS
01/08/2017	1	1	0	0,00%
02/08/2017	1	1	0	0,00%
03/08/2017	1	1	0	0,00%
04/08/2017	1	1	0	0,00%
05/08/2017	2	1	1	50,00%
06/08/2017				
07/08/2017	2	1	1	50,00%
08/08/2017	2	1	1	50,00%
09/08/2017	2	1	1	50,00%
10/08/2017	3	1	2	66,67%
11/08/2017	3	1	2	66,67%
12/08/2017	3	1	2	66,67%
13/08/2017				
14/08/2017	3	1	2	66,67%
15/08/2017	1	1	0	0,00%
16/08/2017	3	1	2	66,67%
17/08/2017	1	1	0	0,00%
18/08/2017	2	1	1	50,00%
19/08/2017	1	1	0	0,00%
20/08/2017				
21/08/2017	2	1	1	50,00%
22/08/2017	1	1	0	0,00%
23/08/2017	1	1	0	0,00%
24/08/2017	1	1	0	0,00%
25/08/2017	1	1	0	0,00%
26/08/2017	3	1	2	66,67%
27/08/2017				
28/08/2017	2	1	1	50,00%
29/08/2017	1	1	0	0,00%
30/08/2017	3	1	2	66,67%
31/08/2017	3	1	2	66,67%
TOTAL	50	27	23	32,72%

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 21, se observa que no se llegó a cumplir con un 32,72% de los tanques planificados por parte del ingeniero de Alicorp S.A.A

Tabla 22: Productividad de mantenimiento de los tanques de materia prima SEPTIEMBRE 2017 (PRE-TEST)

PRODUCTIVIDAD EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA - MULTI SERVIS FVR EIRL - SEPTIEMBRE 2017				
Empresa:	Multi Servis FVR EIRL			Método: Pre - Test
Elaborado por:	Brian Astorayme Casabona			Proceso: Empuje, limpieza y lvd
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos utilizados por tanque y los tiempos totales	Observación	Cronometro / Ficha de registro	$\frac{\text{Horas utilizadas por tanque}}{\text{Horas programadas por tanque}} \times 100\%$
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades de tanques limpios y estimados	Observación	Cronometro / Ficha de registro	$\frac{\text{N° de tanques limpios}}{\text{N° de tanques por limpiar}} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronometro / Ficha de registro	Productiv = Eficiencia x Eficacia

FECHA	TIEMPO PROGRAMADO (min)	TIEMPO POR TK (min)	Nº DE TANQUES POR LIMPIAR	Nº DE TANQUES LIMPIOS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01/09/2017	600	506	3	1	84,33%	33%	28,11%
02/09/2017	600	435	2	1	72,50%	50%	36,25%
03/09/2017							
04/09/2017	600	420	3	1	70,00%	33%	23,33%
05/09/2017	600	433	1	1	72,17%	100%	72,17%
06/09/2017	600	428	2	1	71,33%	50%	35,67%
07/09/2017	600	495	1	1	82,50%	100%	82,50%
08/09/2017	600	555	2	1	92,50%	50%	46,25%
09/09/2017	600	479	3	1	79,83%	33%	26,61%
10/09/2017							
11/09/2017	600	493	3	1	82,17%	33%	27,39%
12/09/2017	600	522	1	1	87,00%	100%	87,00%
13/09/2017	600	503	2	1	83,83%	50%	41,92%
14/09/2017	600	512	1	1	85,33%	100%	85,33%
15/09/2017	600	425	3	1	70,83%	33%	23,61%
16/09/2017	600	499	1	1	83,17%	100%	83,17%
17/09/2017							
18/09/2017	600	440	1	1	73,33%	100%	73,33%
19/09/2017	600	551	3	1	91,83%	33%	30,61%
20/09/2017	600	527	1	1	87,83%	100%	87,83%
21/09/2017	600	524	1	1	87,33%	100%	87,33%
22/09/2017	600	431	2	1	71,83%	50%	35,92%
23/09/2017	600	520	1	1	86,67%	100%	86,67%
24/09/2017							
25/09/2017	600	481	1	1	80,17%	100%	80,17%
26/09/2017	600	560	3	1	93,33%	33%	31,11%
27/09/2017	600	533	3	1	88,83%	33%	29,61%
28/09/2017	600	476	3	1	79,33%	33%	26,44%
29/09/2017	600	498	2	1	83,00%	50%	41,50%
30/09/2017	600	532	3	1	88,67%	33%	29,56%
TOTAL	15600	12272	49	26	73,44%	56,32%	51,51%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Índice de satisfacción del cliente SEPTIEMBRE 2017 (PRE-TEST)

INDICE DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE - SEPTIEMBRE 2017				
$\frac{\text{Nº de tanques no entregados}}{\text{Nº de tanques programados}} \times 100\%$				
FECHA	Nº DE TANQUES PROGRAMADOS	Nº DE TANQUES LIMPIADOS	Nº DE TANQUES NO ENTREGADOS	INDICE DE TANQUES NO ENTREGADOS
01/09/2017	3	1	2	66,67%
02/09/2017	2	1	1	50,00%
03/09/2017				
04/09/2017	3	1	2	66,67%
05/09/2017	1	1	0	0,00%
06/09/2017	2	1	1	50,00%
07/09/2017	1	1	0	0,00%
08/09/2017	2	1	1	50,00%
09/09/2017	3	1	2	66,67%
10/09/2017				
11/09/2017	3	1	2	66,67%
12/09/2017	1	1	0	0,00%
13/09/2017	2	1	1	50,00%
14/09/2017	1	1	0	0,00%
15/09/2017	3	1	2	66,67%
16/09/2017	1	1	0	0,00%
17/09/2017				
18/09/2017	1	1	0	0,00%
19/09/2017	3	1	2	66,67%
20/09/2017	1	1	0	0
21/09/2017	1	1	0	0,00%
22/09/2017	2	1	1	50,00%
23/09/2017	1	1	0	0,00%
24/09/2017				
25/09/2017	1	1	0	0,00%
26/09/2017	3	1	2	66,67%
27/09/2017	3	1	2	66,67%
28/09/2017	3	1	2	66,67%
29/09/2017	2	1	1	50,00%
30/09/2017	3	1	2	66,67%
TOTAL	52	26	26	37,18%

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 23, se observa que en el mes de septiembre no se logró cumplir con un 37,18% de los tanques planificados por parte del ingeniero de Alicorp S.A.A.

Tabla 24: Productividad de mantenimiento de los tanques de materia prima OCTUBRE 2017 (PRE-TEST)

PRODUCTIVIDAD EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA - MULTI SERVIS FVR EIRL - OCTUBRE 2017				
Empresa:	Multi Servis FVR EIRL			Método: Pre - Test
Elaborado por:	Brian Astorayme Casabona			Proceso: Empuje, limpieza y ludo
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos utilizados por tanque y los tiempos totales	Observación	Cronometro / Ficha de registro	$\frac{\text{Horas utilizadas por tanque}}{\text{Horas programadas por tanque}} \times 100\%$
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades de tanques limpios y estimados	Observación	Cronometro / Ficha de registro	$\frac{\text{N° de tanques limpios}}{\text{N° de tanques por limpiar}} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronometro / Ficha de registro	Productiv = Eficiencia x Eficacia

FECHA	TIEMPO PROGRAMADO (min)	TIEMPO POR TK (min)	Nº DE TANQUES POR LIMPIAR	Nº DE TANQUES LIMPIOS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01/10/2017	600	484	2	1	80,67%	50%	40,33%
02/10/2017	600	458	1	1	76,33%	100%	76,33%
03/10/2017							
04/10/2017	600	431	1	1	71,83%	100%	71,83%
05/10/2017	600	455	1	1	75,83%	100%	75,83%
06/10/2017	600	464	3	1	77,33%	33%	25,78%
07/10/2017	600	528	1	1	88,00%	100%	88,00%
08/10/2017	600	552	3	1	92,00%	33%	30,67%
09/10/2017	600	477	3	1	79,50%	33%	26,50%
10/10/2017							
11/10/2017	600	452	1	1	75,33%	100%	75,33%
12/10/2017	600	545	1	1	90,83%	100%	90,83%
13/10/2017	600	440	1	1	73,33%	100%	73,33%
14/10/2017	600	552	1	1	92,00%	100%	92,00%
15/10/2017	600	470	1	1	78,33%	100%	78,33%
16/10/2017	600	518	3	1	86,33%	33%	28,78%
17/10/2017							
18/10/2017	600	526	3	1	87,67%	33%	29,22%
19/10/2017	600	508	1	1	84,67%	100%	84,67%
20/10/2017	600	556	3	1	92,67%	33%	30,89%
21/10/2017	600	542	1	1	90,33%	100%	90,33%
22/10/2017	600	553	1	1	92,17%	100%	92,17%
23/10/2017	600	555	3	1	92,50%	33%	30,83%
24/10/2017							
25/10/2017	600	500	1	1	83,33%	100%	83,33%
26/10/2017	600	525	1	1	87,50%	100%	87,50%
27/10/2017	600	557	1	1	92,83%	100%	92,83%
28/10/2017	600	516	3	1	86,00%	33%	28,67%
29/10/2017	600	521	1	1	86,83%	100%	86,83%
30/10/2017	600	511	1	1	85,17%	100%	85,17%
TOTAL	15600	12712	41	26	75,84%	69,54%	65,24%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Índice de satisfacción del cliente OCTUBRE 2017 (PRE-TEST)

INDICE DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE - OCTUBRE 2017				
<div> $\frac{\text{Nº de tanques no entregados}}{\text{Nº de tanques programados}} \times 100\%$ </div>				
FECHA	Nº DE TANQUES PROGRAMADOS	Nº DE TANQUES LIMPIADOS	Nº DE TANQUES NO ENTREGADOS	INDICE DE TANQUES NO ENTREGADOS
01/10/2017	2	1	1	50,00%
02/10/2017	1	1	0	0,00%
03/10/2017				
04/10/2017	1	1	0	0,00%
05/10/2017	1	1	0	0,00%
06/10/2017	3	1	2	66,67%
07/10/2017	1	1	0	0,00%
08/10/2017	3	1	2	66,67%
09/10/2017	3	1	2	66,67%
10/10/2017				
11/10/2017	1	1	0	0,00%
12/10/2017	1	1	0	0,00%
13/10/2017	1	1	0	0,00%
14/10/2017	1	1	0	0,00%
15/10/2017	1	1	0	0,00%
16/10/2017	3	1	2	66,67%
17/10/2017				
18/10/2017	3	1	2	66,67%
19/10/2017	1	1	0	0,00%
20/10/2017	3	1	2	66,67%
21/10/2017	1	1	0	0,00%
22/10/2017	1	1	0	0,00%
23/10/2017	3	1	2	66,67%
24/10/2017				
25/10/2017	1	1	0	0,00%
26/10/2017	1	1	0	0,00%
27/10/2017	1	1	0	0,00%
28/10/2017	3	1	2	66,67%
29/10/2017	1	1	0	0,00%
30/10/2017	1	1	0	0,00%
TOTAL	43	26	17	22,44%

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 25, se observa que durante el mes de octubre no se logró cumplir con un 22.44% de todos los tanques planificados para la semana o el mes por parte del ingeniero de Alicorp S.A.A, cabe resaltar que es el mes en el cual se obtuvo un menor índice de no cumplimiento.

2.7.2.- Propuesta de mejora

Después de haberse identificado y recepcionado toda la información de todas las causas y encontradas en el proceso del mantenimiento de los tanques de materia prima se tienen que hallar la mejora de todas sus operaciones para incrementar la productividad en la empresa, por tanto se propondrán distintas alternativas de solución. Así mismo se desarrollará un cronograma a seguir para la implementación y detallará el presupuesto necesario para iniciar con la implementación ya mencionada.

Tabla 26: Alternativas de solución de las principales causas

CAUSAS	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	
FALTA DE PROCEDIMIENTOS PARA CADA TAREA	M E J O R A D E P R O C E S O S	ESTUDIO DE MÉTODOS
TIEMPOS NO ESTANDARIZADOS		MEDICIÓN DEL TRABAJO
FALTA DE CONTROL DE LA CALIDAD		AUDITORIAS INTERNAS
FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA		

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 26, nos muestra las causas con mayor frecuencia que han sido seleccionadas en el Ishikawa (Fig. 2) y también las alternativas de solución que se implementarán para la mejora de cada una de estas, con lo que se logrará efectuar los objetivos de la investigación.

2.7.2.1 Cronograma de actividades del proyecto

Tabla 27: Cronograma de actividades del proyecto

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

2.7.2.2 Presupuesto del Proyecto

Se presenta al gerente de la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L el siguiente presupuesto de **S/. 1.164.20**, una vez obtenida su aprobación se procede con la implementación del mismo.

Tabla 28: Presupuesto del Proyecto

RECURSOS HUMANOS	
Descripción	Costo
Costo Hora-Hombre	S/. 837,60
Total	S/. 837,60
RECURSOS MATERIALES	
Descripción	Costo
Cronómetro Casio HS - 80TW	S/. 100,00
Tablero de mano	S/. 30,00
Escobas	S/. 25,00
Lapiceros	S/. 5,00
Materiales impresos	S/. 32,00
Tijeras	S/. 1,60
Senalizaciones adhesibles	S/. 12,00
Cintas de peligro (ambar)	S/. 25,00
Cintas delimitadoras TUK	S/. 24,00
USB 32GB	S/. 72,00
Total	S/. 326,60
PRESUPUESTO TOTAL	
Descripción Total	Costo Total
RECURSOS HUMANOS	S/. 837,60
RECURSOS MATERIALES	S/. 326,60
TOTAL	S/. 1.164,20

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.- Implementación de la propuesta de mejora

2.7.3.1.- Implementación del estudio de métodos

Para implementar en el proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima la cual es realizada por la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L a la empresa empresa Alicorp S.A.A., según la OIT (Organización Internacional del Trabajo) se detalla que debe desarrollarse las 8 etapas de este método. Se procede a realizarse cada una de ellas:

2.7.3.1.1.- Seleccionar

Todas las actividades que se verá a continuación corresponden al proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima, cada una de ellas están en la facultad de que reciban una mejora, de medida que se analizará actividad tras actividad para ver cuál es más crítica para darle una mejor solución; en esta tesis se encuentran las operaciones: Inspeccionar el tanque, Abrir la tapa hombre, Abrir la tapa ciega, Remover materia prima, Empujar materia prima, Rasquetear el tanque, Limpiar el tanque, Lavar el tanque, Retirar agua de lavado, Cerrar tapa hombre. Se analizará cada una de ellas para conocer cuáles son las actividades que no agregan valor al proceso y cuáles son las actividades que dependen de más tiempos innecesarios, para así llegar a una mejora. A continuación se mostrará una tabla en la cual se tomaron los tiempos observados por actividad.

Tabla 29: Identificación de actividades en el proceso

ETAPA: SELECCIONAR - ESTUDIO DE METODOS - PROCESO DE MANTENIMIENTO DE TANQUES DE MATERIA PRIMA - MULTI SERVIS F.V.R E.I.R.L				
Nº	OPERACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO (seg:min)	
			POR ACTIVIDAD (seg)	POR OPERACIÓN (min)
1	INSPECCIONAR EL TANQUE	Ir a la zona de tanques de materia prima	240	14,12
2		Verificar el bloqueo de agitadores y Nitrog del tanque	60	
3		Realizar charla de cinco minutos	300	
4		Realizar el ATS	30	
5		Solicitar el permiso de trabajo al ingeniero de turno	30	
6		Revizar los equipos de proteccion personal (EPP)	12	
7		Revizar las herramientas de trabajo	10	
8		Ir a zona de descarga	60	
9		Solicitar uso de bombas de descarga	10	
10		Ir a zona de tanques	60	
11		Delegar trabajo para los operarios	8	
12	ABRIR TAPA HOMBRE	Inspeccionar la tapa hombre	10	13,12
13		Limpiar la tapa hombre	15	
14		Desmontar la tapa hombre	725	
15		Colocar a un lado la tapa hombre	10	

16	ABRIR TAPA CIEGA	Ir al techo del tanque	30	121,53
17		Limpiar la tapa ciega	15	
18		Abrir la tapa ciega	10	
19		SE DEBE DEJAR VENTILAR EL TANQUE POR 2h.	7200	
20	REMOVER LA M.P	Solicitar el permiso de trabajo al inspect. de seguridad	10	23,92
21		Ingresar al tanque	8	
22		Remover el aceite	495	
23		SE DEBE DEJAR DESCANSAR A LOS OPERARIOS POR 15 min APROX. FUERA DEL TANQUE, DEBIDO A QUE ES UN TRABAJO CONFINADO.	900	
24	EMPUJAR LA M.P	Ir hacia el tanque	8	56,72
25		Ingresar al tanque	8	
26		Empujar el aceite hacia la olla	2450	
27		Verificar que no se encuentre aceite y/o sedimento	20	
28	RASQUETEAR EL TANQUE	SE DEBE DEJAR DESCANSAR A LOS OPERARIOS POR 15 min APROX.FUERA DEL TANQUE, DEBIDO A QUE ES UN TRABAJO CONFINADO.	900	66,02
29		Ir hacia el tanque	8	
30		Ingresar al tanque	8	
31		Rasquetear las paredes del tanque	2245	
32	LIMPIAR EL TANQUE	Rasquetear los serpentines del tanque	560	22,72
33		Verificar el trabajo realizado	240	
34		SE DEBE DEJAR DESCANSAR A LOS OPERARIOS POR 15 min APROX. FUERA DEL TANQUE, DEBIDO A QUE ES UN TRABAJO CONFINADO.	900	
35		Ir hacia el baúl de tanque	240	89,62
36	LAVAR EL TANQUE	Coger la bomba de aire	7	
37		Coger la Gamajet	6	
38		Coger las partes del andamio	20	
39	RETIRAR AGUA DEL TANQUE	Ir hacia el tanque	324	21,45
40		Armar el andamio	890	
41		Instalar la Gamajet	650	
42		Ir hacia el tanque de agua	235	
43	CERRAR EL TANQUE	Instalar la bomba de agua	240	38,2
44		Lavar el tanque	1850	
45		SE DEBE DEJAR DESCANSAR A LOS OPERARIOS POR 15 min APROX. FUERA DEL TANQUE, DEBIDO A QUE ES UN TRABAJO CONFINADO.	900	
46		Ir hacia Acopio	195	21,45
47	RETIRAR AGUA DEL TANQUE	Solicitar cilindros	120	
48		Poner los cilindros en la estoca	150	
49		Ir hacia la Av. Principal con los cilincindros	200	
50	CERRAR EL TANQUE	Colocar los cilindros	80	38,2
51		Ir hacia el tanque	65	
52		Ingresar al tanque	8	
53		Bombear el agua hacia los cilindros	65	
54	CERRAR EL TANQUE	Llenar el resto de agua en baldes	110	38,2
55		Salir del tanque con los baldes de agua	8	
56		Ir hacia la Av. Principal	125	
57		Vacear el agua en los cilindros	150	
58	CERRAR EL TANQUE	Ir hacia el tanque	125	38,2
59		Ingresar al tanque	8	
60		Desmontar la Gamajet	520	
61		Desmotar el andamio	230	
62	CERRAR EL TANQUE	Retirar la Gamajet fuera del tanque	110	38,2
63		Retirar el andamio fuera del tanque	190	
64		Salir del tanque	10	
65		Verificar el correcto lavado del tanque	280	
66	CERRAR EL TANQUE	Montar la tapa hombre	670	38,2
67		Ir a la oficina del ingeniero de turno	110	
68		Entregar el tanque al ingeniero	10	
69				

Fuente: Elaboración propia

Como observamos en la Tabla 29 se observa que la operación con mayor tiempo en realizarse es: Abrir tapa ciega con un tiempo de 121,53 minutos y la operación que tiene mayor demora dentro de esta es la de se debe dejar ventilar el tanque por 2 horas. A continuación se realizará el análisis de cada una de las operaciones del proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima que realiza la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L a la empresa Alicorp S.A.A.


2.7.3.1.2.- Registrar

Luego de seleccionar cual es la actividad con mayor tiempo, en este caso fue la de **abrir tapa ciega**, esta operación es la que sea planea priorizar y de esta depende las mejoras del proceso.

En esta etapa registraremos toda la información brindada sobre el método de trabajo de la operación que se ha seleccionado.

Se inicia la etapa analizando el DAP del proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima que realiza la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L. a la empresa Alicorp S.A.A. (Fig. 18), asimismo se reconocerá las actividades que agregan valor y las que no a la operación de **abrir tapa ciega**, se tendrá en cuenta los tiempos de dicha operación.

Tabla 30: DAP de operación “abrir tapa ciega” del proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE EMPUJE, LIMPIADO Y LAVADO - MULTI SERVIS F.V.R E.I.R.L											
<div>Multiservis FVR E.I.R. Ltda.</div>						REGISTRO		RESUMEN			
						MÉTODO	PRE - TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST - TEST	
							POST - TEST	Operación	43	-	
Producto:	1 Tanque de materia prima					Inspección	7	-			
Área:	Materia Prima					Transporte	16	-			
Elaborado por:	Brian Astorayme Casabona					Demora	6	-			
Fecha:	02-nov					Almacenamiento	0	-			
Operario:	Vigia/Prevencionista, Supervisor, Operarios					DISTANCIA (m)	211,8	-			
Inicia en:	INSPECCIONAR EL TANQUE			Termina en:	CERRAR EL TANQUE			TIEMPO (min)	27842	-	
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA				DISTANCIA	TIEMPO	VALOR			
		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN	(m)	(seg)	SI	NO	
ABRIR LA TAPA CIEGA											
16	Ir al techo del tanque						5	30	x		
17	Limpiar la tapa ciega							15	x		
18	Abrir la tapa ciega							10	x		
19	SE DEBE DEJAR VENTILAR EL TANQUE POR 2h.							7200		x	

Fuente: Tabla 29

Como se muestra en la Tabla 30, se observa que contiene 1 transporte, 2 operaciones y 1 demora haciendo un total de 4 actividades. Asimismo, se logra observar que existe una actividad que no genera valor la cual es de: **Se debe dejar ventilar el tanque por 2h**, y tres actividades que sí generan valor.

Además, se halló el porcentaje de las actividades que sí generan valor dentro de la operación de abrir tapa hombre la cual es de

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{3}{4} = 75\%$$

Al ser solo 1 actividad que no genera valor entonces nos arroja que es el 25% de total de actividades. Lo cual no es mucho el porcentaje, pero debido a que esta actividad depende de 2 horas de reposo para que los operarios procedan con sus respectivas tareas se procederá a realizar mejoras.

Al haber encontrado la operación que tiene más demora en el proceso, revisando, y para realizar un análisis completo de todo el proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima que realiza la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L a la empresa Alicorp S.A.A, se optará por encontrar todas las actividades que no generan valor de todo el proceso, en cada una de sus operaciones (Tabla 17). Como sabemos las actividades que generan valor en el proceso son 44 de las 72 actividades que presenta el proceso, este 44 representa un 61%. (Figura 18):

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{44}{72} = 61\%$$

Entonces, las actividades que no generan valor son 28, un 39% del resto.

2.7.3.1.3 Examinar

Posteriormente se procede a la etapa Examinar, la cual comienza con aplicarse la Técnica del Interrogatorio Sistemático para obtener un mejor análisis del proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima que realiza la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L a la empresa Alicorp S.A.A.

Actividad: Ir a la zona de materia prima

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se dirige todo el personal a la zona a la zona de materia prima en donde realizan sus tareas.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que el ingeniero observe que hay personal en el punto para que pueda brindarnos el permiso de trabajo de trabajo para la tarea.

Actividad: Verificar el bloqueo de agitadores y nitrógeno

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se coordina con el mecánico de turno de los tanques para poder bloquear los agitadores y el nitrógeno.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que no ocurra ningún accidente y no puedan activarse los agitadores, que se encuentran dentro del tanque, al realizar las tareas los operarios y no haya fuga de gas nitrógeno en el tanque.

Actividad: Realizar charla cinco minutos

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se realiza una breve charla de 5 minutos de seguridad en el trabajo o pautas de cómo realizar el trabajo.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Se realiza ya que es una medida de precaución para los operarios de cómo realizar sus actividades de manera segura.

Actividad: Ir a la zona de tanques

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El personal se dirige al tanque en el cual se realizará las actividades del día.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para comenzar con las actividades del día.

Actividad: Delegar trabajo para operarios

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se delega las funciones respectivas a cada uno de los operarios.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que cada uno sepa que realizar y realizar un trabajo coordinado.

Actividad: Se debe dejar ventilar el tanque por 2 horas.

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Una vez abiertas todas las compuertas del tanque, se procede a su ventilación.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Se realiza, ya que es necesario su ventilación para que el personal pueda entrar a cumplir sus actividades, porque el tanque recién abierto contiene gases inflamables, gas de nitrógeno, los cuales son perjudiciales para salud.

Actividad: Se debe dejar descansar al personal por 15 min aprox. Fuera del tanque, debido a que es un trabajo confinado.

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se deja descansar al personal, fuera del tanque, luego de sus funciones por 15 min aprox.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Se hace porque es un trabajo en espacio confinado y el oxígeno dentro del tanque es muy escaso y para que no haya ningún tipo de accidente se opta por dejar descansar al personal.

Actividad: Verificar que no se encuentre aceite y/o sedimento

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se coordina con el personal dentro del tanque si no se encuentra restos de sedimento cuando se realice el empuje.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que no se malogre el filtro del tanque y se entregue un producto con sedimento.

Actividad: Verificar el trabajo realizado

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se procede a revisar el trabajo realizado.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que el trabajo se realice de forma correcta y se entregue un buen servicio.

Actividad: Ir hacia el baúl de tanque

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El personal dirige al baúl de tanques.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para traer las herramientas que son necesarias como la Gamajet, bomba de aire, etc.

Actividad: Ir hacia el tanque

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se dirigen hacia el tanque.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Se dirigen hacia el tanque para seguir sus actividades.

Actividad: Ir al tanque de agua

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El personal se dirige hacia el tanque de agua.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Se hace para así poder activar la Gamajet X con agua a presión y lavar el tanque.

Actividad: Ir hacia acopio

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El personal se dirige hacia acopio.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Se dirige hacia acopio para solicitar cilindros que serán usados al verter el agua después del lavado.

Actividad: Ir hacia la Av. Principal con los cilindros

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Una vez obtenidos los cilindros de acopio el personal se dirige a la av. principal.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que sea más fácil devolverlos a acopio una vez llenado con agua del tanque lavado.

Actividad: Ir a la oficina del ingeniero de turno

Pregunta. ¿Qué se hace?

- El supervisor del trabajo se dirige a la oficina del ingeniero de turno.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para poder entregarle el trabajo de mantenimiento de tanque culminado.

2.7.3.1.4.- Idear un nuevo método propuesto

Continuando con las etapas del estudio de métodos, seguimos con la etapa: Idear un nuevo método propuesto. Después de aplicar la etapa examinar se encontró que existen recorridos innecesarios o que pueden reducirse, falta de coordinación del personal con su supervisor, demoras innecesarias del personal.

En esta etapa se buscará reducir, eliminar o combinar estas actividades, planteando mejoras en el proceso de mantenimiento de tanques para acrecentar su productividad.

Actividad: Ir a la zona de materia prima

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Los operarios al iniciar sus labores del día deben dirigirse a la zona de tanques.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita perder el tiempo dirigiéndose al baúl.

Actividad: Verificar el bloqueo de agitadores y nitrógeno

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Al término de cada tanque del día, coordinar con el mecánico de turno para que bloquee los agitadores del tanque que será puesto en mantenimiento al día siguiente.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita el tiempo en verificar los agitadores de los tanques.

Actividad: Realizar charla cinco minutos

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Debería fusionarse con la actividad de revisar los equipos de protección personal.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, disminuimos el tiempo que genera cada una de estas actividades por si solas.

Actividad: Delegar trabajo para operarios

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Al comienzo de cada semana se entregará un formato a los trabajadores de cuáles serán sus funciones durante toda la semana de trabajo.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, el personal no desperdiciará tiempo ubicándose en una nueva posición todos los días, sino una vez iniciada las labores se dirija directo a su puesto asignado.

Actividad: Se debe dejar ventilar el tanque por 2 horas.

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debe coordinar con el ingeniero al inicio de semana cuáles serán los tanques que entraran en mantenimiento durante la semana o el mes.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Con el fin de al término de cada labor disponer a dos operarios a la abertura del tanque o los tanques que se limpiaran al día siguiente para dejarlo ventilar toda la noche, para así evitarnos la ventilación de 2 horas una vez abierto el tanque.

Actividad: Se debe dejar descansar al personal por 15 min aprox. Fuera del tanque, debido a que es un trabajo confinado.

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debería reducir el tiempo de descanso de los operarios a 10 minutos que es lo establecido los inspectores de seguridad de Alicorp S.A.A. y brindarles demasiada agua para que contrarreste el calor y la fatiga.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita que el personal este parado y se origine tiempo extra para estos.

Actividad: Verificar que no se encuentre aceite y/o sedimento

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Debería separarse el sedimento del aceite, y ser vertido en cilindros.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evita que se obstruya los filtros del tanque y pueda entregarse un buen producto.

Actividad: Verificar el trabajo realizado

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debe asignar un jefe de grupo dentro del tanque para que este coordinando el trabajo desde dentro del tanque y se haga un buen servicio.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, el supervisor se evita entrar al tanque y parar el trabajo para verificar el trabajo realizado.

Actividad: Ir hacia el baúl de tanque

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Al inicio de las labores se debe tener todas las herramientas a la mano del operario, para así evitarse ir hacia el baúl de tanques por materiales.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, no perderían tiempo en ir hacia el baúl del tanque.

Actividad: Ir al tanque de agua

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Coordinar con el supervisor para que el mismo apoye a los operarios con el tanque de agua.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, los operarios evitarían salir del tanque y dirigirse al tanque de agua para poder conectar la manguera.

Actividad: Ir hacia acopio

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debería coordinar con el ingeniero de turno y que solicite a un montacargas que nos facilite el transporte de los cilindros a la av. Principal.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se evitaría el personal de perder valioso tiempo de actividad en ir hacia acopio y solicitar los cilindros.

Actividad: Ir hacia la Av. Principal con los cilindros

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Si el montacargas ya dispuso los cilindros en la av. Principal solo queda ir del tanque hacia la avenida, mas ya no hacia acopio.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, los operarios se evitan perder valioso tiempo de actividad.

Actividad: Ir a la oficina del ingeniero de turno

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se debería coordinar con el ingeniero a una hora pactada o basta con una sola llamada para hacerle saber que ya se cumplió con el trabajo para que el la revise cuando disponga.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Así nos evitaríamos tener personal parado en planta, mientras el supervisor se dirige a la oficina del ingeniero a entregar el trabajo, y generar costeo por horas extras.

2.7.3.1.5.- Evaluar

Seguidamente a idear el nuevo método, se procede con la etapa: Evaluar. Es aquí donde se analiza el costo antes de que se implemente.

Costeo del Servicio

Siguiendo con la investigación, se procedió a realizar el cálculo del costo inicial del servicio de mantenimiento de tanques, se tomó en cuenta la mano de obra, costo de materia prima, costos de servicio. En este caso el servicio a realizar es tres limpiezas de tanques por día.

Tabla 31: Costo de materia prima e insumos

MATERIAL E INSUMO	CANTIDAD	UND	PRECIO X UND (S/.)	TOTAL
Escobas	6	unid	S/. 2,50	S/. 15,00
Desengrasador 3M	7	galon	S/. 75,50	S/. 528,50
Jaladores	6	unid	S/. 10,00	S/. 60,00
Espatulas (anchas)	6	unid	S/. 8,00	S/. 48,00
Espatulas (chicas)	6	unid	S/. 4,50	S/. 27,00
Escobillón	6	unid	S/. 5,00	S/. 30,00
Baldes	9	unid	S/. 2,00	S/. 18,00
Trapo Industrial	6	pqt. 30 unid	S/. 30,00	S/. 180,00
Extensiones	6	unid	S/. 10,00	S/. 60,00
Total (para 2 tanques por día)				S/. 966,50
COSTO DE SERVICIO POR TANQUE DE M.P				S/. 483,25

Fuente: Elaboración propia

La Tabla, nos arroja que el costo total para la limpieza de tres tanques S/. 966,50, el cual si es dividido por la cantidad de tanques limpiados, nos resulta un costo unitario de materia prima de S/. 483.25 Partiendo de esto se realizó el análisis del costo de mano de obra del servicio.

Tabla 32: Planilla de mano de obra

MANO DE OBRA	Sueldo	Horas Extras	Total Planilla
Vigia / Supervisor	S/. 1.200,00	S/. 12,50	S/. 1.212,50
Operario 1 / Jefe de grupo	S/. 1.100,00	S/. 11,46	S/. 1.111,46
Operario 2	S/. 1.100,00	S/. 11,46	S/. 1.111,46
Operario 3	S/. 1.100,00	S/. 11,46	S/. 1.111,46
Total Planilla			S/. 4.546,88

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Costo unitario de mano de obra

MANO DE OBRA	S/. X DIA	Tk limpiado	S/. X TANQUE
Vigia / Supervisor	S/. 40,42	2	S/. 20,21
Operario 1 / Jefe de grupo	S/. 37,05	2	S/. 18,52
Operario 2	S/. 37,05	2	S/. 18,52
Operario 3	S/. 37,05	2	S/. 18,52
Costo Unitario M.O			S/. 75,78

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 33, nos muestra que el costo unitario de mano de obra es de S/. 75,78 por tanque. Seguidamente, se mostrará los costos los servicios.

Tabla 34: Costos de los servicios

COSTO DE SERVICIOS (OTROS)	PAGOS (S/.)
Teléfono Celular	S/. 100,00
Total	S/. 100,00
Tk limpiados x día	2
C.I.F unitario	S/. 1,92

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 34, se extrae que solo se utiliza el servicio de teléfono es de S/100,00, ya que los servicios de agua y luz son brindados por la misma empresa Alicorp S.A.A porque se realiza en mantenimiento dentro de su planta industrial.

Para finalizar se procede al cálculo del costo unitario del mantenimiento.

Tabla 35: Costo del mantenimiento inicial

COSTO DEL SERVICIO DEL TANQUE INICIAL	
Materia prima	S/. 483.25
Mano de obra	S/. 75.78
C.I.F	S/. 1.92
Total Costo del Servicio del tanque	S/. 560.95

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 32, nos representa que para el mantenimiento de un tanque se necesita costo de S/. 560.95.

2.7.3.1.6.- Definir el nuevo método

Prosiguiendo con las etapas del estudio de métodos, es turno de la sexta etapa: Definir nuevo método, la cual se realiza mediante un Manual de funciones.

En dicho manual se tomarán en cuenta los nuevos métodos, así como el formato de un nuevo procedimiento de cada tarea, asegurarse de que se controle la calidad y la aplicación de las auditorías internas para eliminar la falta de orden y limpieza durante el proceso, todo esto se hará en base al incremento de la productividad del proceso.


2.7.3.1.7.- Implantar el nuevo método

Esta etapa es la más importante del estudio de métodos, ya que en todos los lugares de trabajo el operario siempre se resiste al cambio y continua, lo cual se logra entender porque están acostumbrados a trabajar de esta manera creyendo que es la correcta.

Esta etapa necesita el compromiso de todos, desde los operarios hasta el personal administrativo, dado esto se acordó una reunión con el jefe inmediato y los operarios para plasmarles la nueva modalidad de trabajo mediante el DAP (post-test).

Luego de la reunión, se puede asegurar que los trabajadores entendieron la nueva modalidad de trabajo, asimismo se podría reducir las horas – hombre, reducir los costos del mantenimiento a los tanques e incrementado la productividad de la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L.

Tabla 36: DAP general del proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima que realiza la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L (POST-TEST)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE EMPUJE, LIMPIADO Y LAVADO - MULTI SERVIS F.V.R E.I.R.L										
<div>Multiservis FVR E.I.R. Ltda.</div>						REGISTRO		RESUMEN		
						MÉTODO	PRE - TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST - TEST
							POST - TEST	Operación	43	43
Producto:	1 Tanque de materia prima					Inspección	7	6		
Área:	Materia Prima					Transporte	16	12		
Elaborado por:	Brian Astorayme Casabona					Demora	6	5		
Fecha:	02-nov					Almacenamiento	0	0		
Operario:	Vigia/Prevencionista/Supervisor, Operarios					DISTANCIA (m)	211,8	140		
Inicia en:	INSPECCIONAR EL TANQUE		Termina en:	CERRAR EL TANQUE		TIEMPO (min)	27842	19027		
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA				DISTANCIA	TIEMPO	VALOR		
		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN	(m)	(seg)	SI	NO
INSPECCIONAR EL TANQUE (Supervisor, Vigia/Prevencionista, Operarios)										
1	Ir a la zona de tanques de materia prima con los todos materiales de trabajo						30	240		X
2	Verificar el bloqueo de agitadores y Nitrog del tanque							60		X
3	Realizar charla de cinco minutos y revisar los EPP							300		X
4	Realizar el ATS							30		X
5	Solicitar el permiso de trabajo al ingeniero de turno							30	X	
6	Revisar las herramientas de trabajo							10		X
7	Ir a zona de descarga						10,5	60	X	
8	Solicitar uso de bombas de descarga							10	X	
9	Ir a zona de tanques						10,5	60		X
10	Delegar trabajo para los operarios							8		X
ABRIR LA TAPA HOMBRE										
11	Inspeccionar la tapa hombre							10	X	
12	Limpiar la tapa hombre							15	X	
13	Desmontar la tapa hombre							725	X	
14	Colocar a un lado la tapa hombre							10	X	
ABRIR LA TAPA CIEGA										
15	Ir al techo del tanque						5	30	X	
16	Limpiar la tapa ciega							15	X	
17	Abrir la tapa ciega							10	X	

REMOVER LA MATERIA PRIMA (Vigia/Prevencionista, Operario)										
18	Solicitar el permiso de trabajo al inspect. de seguridad	●						10	x	
19	Ingresar al tanque	●						8	x	
20	Remover el aceite	●						495	x	
21	SE DEBE DEJAR DESCANSAR A LOS OPERARIOS POR 10 min APROX. FUERA DEL TANQUE, DEBIDO A QUE ES UN TRABAJO CONFINADO.				●			600		x
EMPUJAR LA MATERIA PRIMA (Operario)										
22	Ir hacia el tanque			●			3	8	x	
23	Ingresar al tanque	●						8	x	
24	Empujar el aceite hacia la olla	●						2450	x	
25	Verificar que no se encuentre aceite y/o sedimento		●					20		x
26	SE DEBE DEJAR DESCANSAR A LOS OPERARIOS POR 10 min APROX. FUERA DEL TANQUE, DEBIDO A QUE ES UN TRABAJO CONFINADO.				●			600		x
RASQUETEAR EL TANQUE (Operarios)										
27	Ir hacia el tanque			●			3	8	x	
28	Ingresar al tanque	●						8	x	
29	Rasquetear las paredes del tanque	●						2245	x	
30	Rasquetear los serpentines del tanque	●						560	x	
31	Verificar el trabajo realizado		●					240		x
32	SE DEBE DEJAR DESCANSAR A LOS OPERARIOS POR 10 min APROX. FUERA DEL TANQUE, DEBIDO A QUE ES UN TRABAJO CONFINADO.				●			600		x
LIMPIAR EL TANQUE (Operarios)										
33	Ir hacia el tanque			●			3	8	x	
34	Ingresar al tanque	●						8	x	
35	Eliminar cualquier residuo de aceite	●						430	x	
36	SE DEBE DEJAR DESCANSAR A LOS OPERARIOS POR 10 min APROX. FUERA DEL TANQUE, DEBIDO A QUE ES UN TRABAJO CONFINADO.				●			600		x
LAVAR EL TANQUE (Operarios)										
37	Coger la bomba de aire	●						7	x	
38	Coger la Gamajet	●						6	x	
39	Coger las partes del andamio	●						20	x	
40	Ir hacia el tanque			●			30	324		x
41	Armar el andamio	●						890	x	
42	Instalar la Gamajet	●						650	x	
43	Ir hacia el tanque de agua			●			15	235		x
44	Instalar la bomba de agua	●						240	x	
45	Lavar el tanque	●						1850	x	
46	SE DEBE DEJAR DESCANSAR A LOS OPERARIOS POR 10 min APROX. FUERA DEL TANQUE, DEBIDO A QUE ES UN TRABAJO CONFINADO.				●			600		x
RETIRAR AGUA DEL TANQUE (OPERARIOS, SUPERVISOR)										
47	Llamar al montacarguista para que facilite el transporte de los cilindros a la Av. Principal.	●						80	x	
48	Ir hacia el tanque			●			10	65		x
49	Ingresar al tanque	●						8		x
50	Bombear el agua hacia los cilindros	●						65	x	
51	Llenar el resto de agua en baldes	●						110	x	
52	Salir del tanque con los baldes de agua	●						8	x	
53	Ir hacia la Av. Principal			●			10	125		x
54	Vacear el agua en los cilindros	●						150	x	

CERRAR EL TANQUE (OPERARIOS, SUPERVISOR)									
55	Ir hacia el tanque					10	125		X
56	Ingresar al tanque	●					8		X
57	Desmontar la Gamajet	●					520	X	
58	Desmotar el andamio	●					230	X	
59	Retirar la Gamajet fuera del tanque	●					110	X	
60	Retirar el andamio fuera del tanque	●					190	X	
61	Salir del tanque	●					10		X
62	Verificar el correcto lavado del tanque			●			280	X	
63	Montar la tapa hombre	●					670	X	
64	Entregar el tanque al ingeniero	●					10	X	
65	Llamar al mecánico de turno para que bloquee los tanques que se realizarán al día siguiente.	●					12	X	
66	Abrir y dejar ventilar los tanques que serán puestos en mantenimiento al día siguiente.	●					900	X	
TOTAL		43	6	12	5	140	19027	46	20

Fuente: *Elaboración propia*

Como se muestra en la Tabla 36, se realizó el nuevo DAP (post-test) del proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima que realiza la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L, después de esta mejora de métodos se observa que se encuentra 43 operaciones, 6 inspecciones, 12 transportes, 5 demoras y 0 almacenamientos sumando un total de 66 actividades. También se observa 20 actividades que no agregan valor en todo el proceso.

Se determinó el porcentaje de todas las actividades que sí agregan valor al proceso:

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{46}{66} = 70\%$$

Se logra observar que se generó un cambio respecto al (PRE-TEST) sobre todo en cuestión de tiempos entre actividades, lo cual se verá reflejado en los próximos análisis como incremento de productividad.

2.7.3.1.8 Controlar y mantener en uso el nuevo método

Finalmente, se llegó a la última etapa del estudio de métodos: Controlar y mantener en uso el nuevo método.

En suma, los operarios suelen rechazar la nueva modalidad de trabajo, ya que se les hace más fácil seguir haciendo sus actividades como estaban acostumbradas, por ello tiene que haber una exhaustiva supervisión para que se siga cumpliendo con lo implementado.

La supervisión de estos será apoyada también por parte de la gerencia, quien facilito una copia a cada operario del nuevo y adaptado procedimiento de trabajo, en donde se especifican las funciones de cada uno de los responsables del proceso.

2.7.3.2.- Control de calidad durante y después del proceso

A la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L. se le recomendó hace mucho llevar un control de calidad de sus servicios, ya que se encontraban siempre restos de sedimento en el empuje de aceite y esto perjudicaba al filtro del tanque, ya que se tenía que parar la producción de los tanques para poder limpiar los filtros, además de la falta de conteo de cilindros con sedimentos porque se observó que el almacén de cilindros yacían cilindros de tanques limpiados meses atrás, cosa que era perjudicial para Alicorp S.A.A, ya que no podía hacer el re-filtrado de ese sedimento para obtener nuevamente aceite en buen estado.

Figura 21: Fotos de cilindros con sedimentos almacenados



Fuente: Elaboración propia

Debido a esto se implementará un formato (Anexo 6), junto a las auditorías internas un control de calidad después de cada tanque limpiado. Este formato permitirá al supervisor llevar el control del paso a paso del procedimiento, el cual será cotejado con el ingeniero de turno al final de cada tanque para que se informe en las condiciones en la que se encontró el tanque antes de su limpieza, si se encontró sedimento o no, la cantidad de cilindros que se

requirió, el control en la limpieza, como se entregó el tanque a su culminación y como quedó el área de trabajo.

2.7.3.3.- Procedimientos de cada tarea

A continuación, se detallará el procedimiento de cada tarea y sus respectivas funciones del personal que se encarga del mantenimiento de los tanques de materia prima, el cual viene siendo realizado por la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L a la empresa Alicorp S.A.A. Los detalles de cada tarea y funciones fueron dados por gerencia en coordinaciones de una nueva implementación al momento de realizar sus actividades que se viene desarrollando en esta tesis.

Supervisor responsable

El supervisor del trabajo es quien se encarga del control y la ejecución del trabajo, este presenta funciones como las siguientes:

- Velar por el cumplimiento de presente procedimiento de trabajo asegurándose de que el personal afectado lo conoce.
- Verificar que el personal encargado de realizar los trabajos está informado y formado adecuadamente según procedimiento de trabajo.
- Instruir al Jefe de Grupo la revisión de las medidas de seguridad de los tanques “A” (Desmontaje de tapa ciega, desmontaje de tapa hombre y bloqueo de agitadores).
- Verificar las medidas de seguridad realizadas por el Prevencionista/Vigía hacia los trabajadores antes, durante y al finalizar la ejecución de los trabajos.
- Verificación, firma y custodia de los ATS y Charla de 5 min.
- Dar a los trabajadores y a los recursos preventivos toda la información de este procedimiento relativa a controles, riesgos y medidas preventivas
- Verificar que ninguno de los trabajadores ejecuta el trabajo sin su correspondiente ATS y Charla de 5 min.
- Verificar que los trabajadores cumplan con las medidas de seguridad personal y externa: colocar cintas de seguridad y utilizar los equipos de protección personal.
- Cotejo final de la ejecución del trabajo previamente designado.
- Verificar que los permisos de trabajo tienen la firma del responsable del trabajo, Responsable del área y se cuente con la medición de oxígeno por parte del Inspector de Seguridad.

Vigía/Prevencionista

Es quien se encarga del recurso preventivo para medidas de seguridad y salud en trabajo, sus funciones a dar son:

- Gestionar los permisos de trabajo y coordinar la medición del oxígeno con el Inspector de Seguridad Industrial del área.
- Actuar en coordinación con el Jefe de Grupo.
- Conocimiento de medidas de seguridad del área en caso de sismo, en caso de incendio (botonera de seguridad, entre otros.
- Monitorear durante la ejecución del trabajo que el operario que realiza el trabajo dentro del tanque no se encuentre expuesto a riesgos que ocasione lesiones graves o muy graves.
- De observar condiciones sub estándar, fallas de sistema, fugas de materia prima, entre otros. El Vigía/Prevencionista inmediatamente informa al Jefe de Mantenimiento, Jefe de Área, Inspector de seguridad y Supervisor Responsable con la finalidad de adoptar medidas preventivas y corregir las deficiencias.
- Verificar que se encuentren completos los materiales del botiquín.
- Realizar el ATS y charla de 5 min.
- Comunicación constante con el Jefe de Área y Encargado del Área de Materia Prima.
- Verificar el desmontaje de la tapa ciega, tapa hombre, bloqueo de agitador.
- Gestionar equipos de protección personal en caso se observe deterioro en estos.
- Inamovilidad de su puesto de trabajo, es decir, durante la ejecución de trabajos en espacios confinados, no podrá retirarse del área. Sin embargo, en caso de emergencia el personal en espacios confinados es retirado, se informa al responsable de trabajo, Responsable de área, Inspector de Seguridad y Supervisor responsable a fin de contar con otro Vigía/Prevencionista y se realice nuevamente las mediciones de oxígeno.

Operarios

Son los trabajadores que realizan las operaciones y son los encargados directos de darle fin al mantenimiento de los tanques, sus funciones a realizar son las siguientes:

- Cumplir lo estipulado en el ATS y acatar las medidas de seguridad estipuladas por el Vigía/Prevencionista a fin de ejecutar un trabajo con seguridad.

- Cumplir con las normas de seguridad, utilizando adecuadamente los equipos de protección colectiva y protección individual indicadas en la tarjeta de trabajo.
- Utilizar exclusivamente la tarjeta de Trabajo por el tiempo y trabajo establecido, que en ningún caso superará el turno de trabajo.
- Siempre serán al menos dos los trabajadores dentro del espacio confinado y un Vigía/Prevencionista en el área.
- Interrumpir el trabajo en caso necesario por cambios en las condiciones de seguridad y comunicarlo al Jefe de Grupo y Vigía/Prevencionista. La reanudación del trabajo requiere un nuevo ATS.

PASO A PASO DE LAS RESPECTIVAS TAREAS

Inspeccionar el tanque

Este proceso comienza por el supervisor quien se encarga de coordinar el tanque o los tanques que entrarán en mantenimiento ese día. Luego procede a dirigirse al tanque para así con su inspección que comienza desde la temperatura que tiene el tanque, esta no puede exceder los 30°C, la temperatura en la que oscila para que pueda ingresar el personal es de 25°C a 30°C, cuanta cantidad de aceite presenta el tanque para que pueda ser abierta sin ninguna presencia de pérdida de aceite, se prosigue con el bloqueo de agitadores del tanque; inspeccionar el área alrededor del tanque que no existan puntos aceitosos, que no hayan herramientas en el suelo que impidan el libre tránsito, que no existan tuberías que presenten fugas de nitrógeno, los cuales pueden ser accidentes en potencia, ya que pueden causar resbalones, golpes, cortes, etc.

Abrir tapa hombre

Esta actividad es realizada por uno a dos operarios, consiste en destornillar los pernos con una llave n° 24, se comienza por destornillar los pernos de arriba hacia abajo, en movimiento horario, dejando cuatro pernos (uno en cada punto cardinal, haciendo referencia por su forma redonda de la tapa) para el final para que no se desprenda sola la tapa, una vez con los cuatro pernos se deja solo el perno que se encuentra en la parte superior de la tapa y se procede con una espátula a despegar la empaquetadura que se encuentra en la tapa de la entrada al tanque con mucho cuidado ya que puede romperse, si ocurre eso tiene que ser llevada a mantenimiento de Alicorp S.A.A. para que diseñen otra similar para así el tanque no pueda

tener fugas de aceite, despegada la empaquetadura es cuando se procede a retirar la tapa entre dos operarios debido al peso de esta y es colocada a un lado del tanque.

Abrir tapa ciega

El operario procede a ponerse el arnés de seguridad, ya que la tapa ciega se encuentra en la parte posterior del tanque, comienza con desentornillar la tapa ciega con una llave nº 13, con la función de que ingrese ventilación y luz ambiente al tanque para que se pueda realizar una mejor limpieza de este.

Remover la materia prima

Una vez ya obtenido los permisos correspondientes para comenzar las actividades, es cuando los operarios ingresan al tanque, usando sus respectivos epps, comienzan a remover la materia prima con los jaladores para ver el tipo de aceite que contiene el tanque y la cantidad de sedimento que contiene el tanque para que pueda realizarse un fácil empuje, dividiendo el sedimento del aceite en buen estado.

Empujar la materia prima

Una vez dividido el sedimento del aceite en un buen estado o, si en caso, se haya encontrado un aceite puro con la ayuda de los jaladores se procede a empujar el aceite hacia una paila de donde se bombea el aceite para el área de desodorificación (DEO), se debe dejar el tanque libre de aceite, en todo caso si existiera sedimento este debe ser retirado e informado al ingeniero de turno para que pueda tomar las medidas de un nuevo procesado del sedimento, cuando ya no se encuentre aceite dentro del tanque es donde se prosigue con la siguiente actividad.

Rasquetear el tanque

El tanque al almacenar aceite en grandes cantidades suele concentrarse aceite en forma de “masa” en todo el contorno superior del tanque es por ello que los operarios con ayuda de las extensiones ensamblan sus espátulas y empiezan a rasquetear todo el contorno del tanque para dejar libre de aceite el tanque en general. Luego de ello se prosigue con retirar en baldes la “masa” que cayo hacia el exterior que serán vaciados en bolsas de basura y llevados a acopio para su depósito.

Limpiar el tanque

Con la ayuda de los trapos industriales se procede a limpiar toda la superficie del tanque, los serpentines y las paredes del tanque. Es de suma importancia hacer el conteo de cuantos trapos industriales ingresan al tanque para ser limpiado, para así se retire la misma cantidad de los que ingresos, ya que al encontrarse uno dentro del tanque y se haya cerrado después de su limpieza y lavado puede traer consecuencias para el producto, puede atorar el conducto de la bomba de aspiración del aceite o hasta puede atorar los agitadores.

Lavar el tanque

Se procede a armar los tres cuerpos de andamio, en el medio del tanque, para colocar los anclajes para que pueda instalarse la gamajet, la cual es una hidrolavadora que junto a sus pistolas que giran a 360° ayudan a lavar el tanque en forma general de arriba hacia abajo, primero se procede a llenar el tanque de agua caliente y luego de ello agregar el detergente industrial, con la finalidad

2.7.3.4.- Control de orden y limpieza

Para que exista un control de orden y limpieza en el proceso del mantenimiento de los tanques de materia prima, en el almacén de las herramientas y cilindros, se realizará auditorías internas mensuales, con seguimiento mensual, con el fin que se encuentren mejoras y pueda de esta manera incrementar la productividad del proceso.

De esta manera, para la realización de estas auditorías se deben tomar acotaciones fundamentales para su cumplimiento.

- Se deben ejecutar una capacitación a todos los interesados, desde gerencia hasta los operarios en planta, para que comprendan en consistirá esas auditorías que se realizarán semanalmente.
- Formar equipos de trabajo, que serán conformados por los mismos trabajadores. Aquí se elegirá un jefe de grupo, quien será responsable de que se realice una constante supervisión del cumplimiento con lo acordado en las auditorías.
- Tener claro lo establecido en cada auditoría que se realice, tener presente todas las acotaciones que se evaluarán en cada auditoría, para que no descuiden el área en la que trabajan y el almacén.

Antes de proceder con las auditorías, se capacitará al personal, con el fin de que comprenda el porqué de estas auditorías, los beneficios que traerá consigo para el bien de la empresa y del personal, ya que trabajarán en un área más ordenada y limpia.

Para la implementación de estas auditorías se elaboró un formato de orden y limpieza (ANEXO 7) en el cual se especifica punto por punto los lugares, herramientas, señalizaciones, epp's que deben encontrarse en su lugar indicado, en perfecto cuidado, ordenados y limpios. Este formato será medido por un % de cumplimiento, el cual se medirá:

$$\frac{2 (\text{cant. SI}) + (\text{cant. A Medias})}{2 (\text{n}^{\circ} \text{ de factores eval}) - 2 (\text{cant. No Procede})} \times 100$$

Tabla 37: Cronograma de auditorías mensuales, con seguimiento semanal.

INDICE	Enero	Febrero				Marzo			
	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
Capacitación general									
Definir el tema de la auditoria									
Revisión general del area de trabajo									
Revisión general del almacen									
Definir acciones correctivas									
Definir el tema de la auditoria para la siguiente									
Revisión de acciones correctivas pasadas									
Implementación de las acciones correctivas pasadas									
Definir el tema de la auditoria para la siguiente									
Seguimiento de la implementación realizada									
Control mensual									
Revisión de acciones correctivas pasadas									
Implementación de las acciones correctivas pasadas									
Definir el tema de la auditoria para la siguiente									
Seguimiento de la implementación realizada									
Control mensual									

Fuente: Elaboración propia

En el mes de enero se cuándo se plantea la idea de cómo la realizar las auditorías, desde que temas van a toca una de ellas, en los siguientes meses de febrero y marzo en donde se empieza a actuar, desde la revisión de cada auditoria que se realice mensualmente hasta el control que deben recibir estas para que no vuelvan a cometerse las mismas irregularidades en la que encontramos la empresa antes de la implementación.

El formato que se implementó de orden y limpieza (Anexo 7), ayuda a seguir con el control de estas auditorías para que observemos los cambios que se han dado desde la implantación de esta herramienta.

2.7.4.- Resultados

A continuación se mostrarán los resultados de la implementación de la propuesta de mejora de procesos para incrementar la productividad en la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L.

2.7.4.1.- Resultados de auditorías internas para el orden y limpieza, control de calidad.

Figura 22: Fotos antes de las auditorías internas.



Fuente: Elaboración propia

Figura 23: Fotos después de las auditorías internas



Fuente: Elaboración propia

2.7.4.2.- Resultados de Dimensión Estudio de Métodos

Como se detalló en el nuevo DAP general del mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L (Tabla 33).

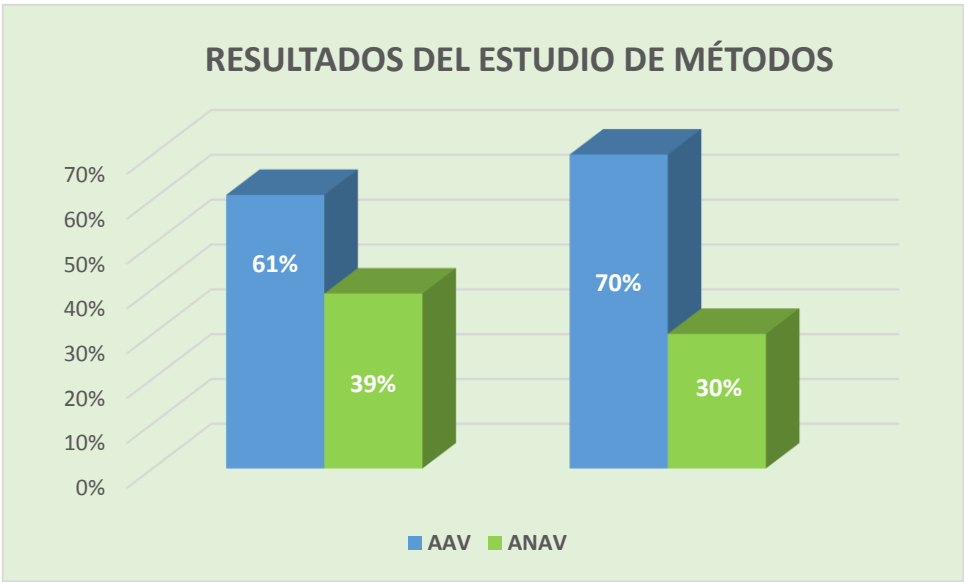
De modo que, en la Tabla 35, se comparó los resultados que se obtuvieron del PRE-TEST y POST-TEST del indicador de estudio de métodos, para que se analice gráficamente la mejora.

Tabla 38: Resultados de estudio de métodos PRE-TEST vs. POST-TEST

	PRE-TEST	POST-TEST
AAV	61%	70%
ANAV	39%	30%

Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Resultados Estudio de Métodos PRE-TEST VS. POST-TEST



Fuente: Tabla 38

2.7.4.3.- Resultado de Dimensión Estudio de Tiempos

2.7.4.3.1.- Toma de Tiempos (POST-TEST)

Se realizó otra toma de tiempos, esta vez se tomó en cuenta el mes de marzo del 2018, considerando 26 días, todo esto para que hallar el nuevo número de muestras que se necesita para establecer el nuevo tiempo estándar del proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L.

Tabla 39: Registro de toma de tiempos - Marzo 2018

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN:SEG																																																			
		Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13		Día 14		Día 15		Día 16		Día 17		Día 18		Día 19		Día 20		Día 21		Día 22		Día 23		Día 24		Día 25		Día 26	
		min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg				
1	Inspeccionar el tanque	13	47	12	40	13	20	12	50	13	10	12	48	12	56	13	55	14	10	13	20	14	35	13	20	13	10	12	45	12	30	14	10	15	10	15	20	13	45	14	36	14	10	13	51	13	34	12	50	14	40	15	10
2	Abrir tapa hombre	12	67	12	55	12	60	12	45	12	35	13	10	13	50	13	40	13	24	12	58	12	60	12	44	12	12	10	12	12	21	11	45	12	10	13	15	13	45	13	10	14	10	12	45	12	35	12	44	12	22	13	14
3	Abrir tapa ciega	1	25	1	30	2	21	1	50	2	40	2	40	2	16	2	25	1	10	1	30	1	45	1	40	1	25	1	50	2	10	2	30	2	15	1	45	1	56	1	60	2	5	2	10	3	2	3	5	1	45	2	19
4	Remover la MP	18	55	19	10	20	10	18	30	18	30	18	40	19	53	20	15	20	10	19	45	18	35	19	20	20	15	21	60	19	15	19	45	19	35	19	22	20	12	21	10	21	25	19	30	19	0	17	60	18	45	19	35
5	Empujar la MP	51	43	52	15	52	35	52	31	51	45	52	30	52	15	52	60	50	35	51	50	52	10	50	15	51	35	51	2	50	35	53	9	52	2	51	29	52	9	50	21	51	20	51	13	53	45	50	39	52	2	51	36
6	Rasquetear el tanque	61	0	60	30	62	1	61	3	61	36	62	5	60	35	61	45	62	2	62	30	61	21	62	12	60	15	60	48	62	36	63	10	62	15	60	54	61	48	61	3	60	40	62	36	60	42	60	5	61	31	63	12
7	Limpiar el tanque	17	43	16	45	18	30	18	1	17	31	17	2	18	36	18	12	17	45	16	2	16	26	17	21	18	21	17	43	17	36	19	24	19	3	19	36	20	32	21	16	22	36	21	36	22	13	21	19	19	36	18	36
8	Lavar el tanque	80	36	81	10	82	35	80	12	83	2	81	31	83	12	82	36	81	15	83	23	82	25	81	36	82	51	81	15	80	36	83	3	84	13	84	2	80	36	84	12	83	3	81	12	82	33	83	3	81	2	82	32
9	Retirar agua de lavado	10	18	11	20	11	33	12	6	11	21	12	23	11	31	12	23	10	2	13	36	14	4	13	45	12	31	11	39	10	36	13	12	12	23	10	12	11	15	13	10	12	45	10	36	12	36	13	13	14	9	14	2
10	Cerrar tapa hombre	51	1	53	2	50	45	52	12	53	21	54	3	53	35	52	12	51	1	53	36	50	21	53	36	50	12	51	23	53	11	50	21	52	34	51	21	53	2	51	13	53	36	52	14	51	9	54	12	53	57	52	21

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN																										
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	PROM
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min		
1	Inspeccionar el tanque	13,78	12,67	13,33	12,83	13,17	12,80	12,93	13,92	14,17	13,33	14,58	13,33	13,17	12,75	12,50	14,17	15,17	15,33	13,75	14,60	14,17	13,85	13,57	12,83	14,67	15,17	13,71
2	Abrir tapa hombre	13,12	12,92	13,00	12,75	12,58	13,17	13,83	13,67	13,40	12,97	13,00	12,73	12,20	10,20	12,35	11,75	12,17	13,25	13,75	13,17	14,17	12,75	12,58	12,73	12,37	13,23	12,84
3	Abrir tapa ciega	1,42	1,50	2,35	1,83	2,67	2,67	2,27	2,42	1,17	1,50	1,75	1,67	1,42	1,83	2,17	2,50	2,25	1,75	1,93	2,00	2,08	2,17	3,03	3,08	1,75	2,32	2,06
4	Remover la MP	18,92	19,17	20,17	18,50	18,50	18,67	19,88	20,25	20,17	19,75	18,58	19,33	20,25	22,00	19,25	19,75	19,58	19,37	20,20	21,17	21,42	19,50	19,00	18,00	18,75	19,58	19,60
5	Empujar la MP	51,72	52,25	52,58	52,52	51,75	52,50	52,25	53,00	50,58	51,83	52,17	50,25	51,58	51,03	50,58	53,15	52,03	51,48	52,15	50,35	51,33	51,22	53,75	50,65	52,03	51,60	51,78
6	Rasquetear el tanque	61,00	60,50	62,02	61,05	61,60	62,08	60,58	61,75	62,03	62,50	61,35	62,20	60,25	60,80	62,60	63,17	62,25	60,90	61,80	61,05	60,67	62,60	60,70	60,08	61,52	63,20	61,55
7	Limpiar el tanque	17,72	16,75	18,50	18,02	17,52	17,03	18,60	18,20	17,75	16,03	16,43	17,35	18,35	17,72	17,60	19,40	19,05	19,60	20,53	21,27	22,60	21,60	22,22	21,32	19,60	18,60	18,82
8	Lavar el tanque	80,60	81,17	82,58	80,20	83,03	81,52	83,20	82,60	81,25	83,38	82,42	81,60	82,85	81,25	80,60	83,05	84,22	84,03	80,60	84,20	83,05	81,20	82,55	83,05	81,03	82,53	82,22
9	Retirar agua de lavado	10,30	11,33	11,55	12,10	11,35	12,38	11,52	12,38	10,03	13,60	14,07	13,75	12,52	11,65	10,60	13,20	12,38	10,20	11,25	13,17	12,75	10,60	12,60	13,22	14,15	14,03	12,18
10	Cerrar tapa hombre	51,02	53,03	50,75	52,20	53,35	54,05	53,58	52,20	51,02	53,60	50,35	53,60	50,20	51,38	53,18	50,35	52,57	51,35	53,03	51,22	53,60	52,23	51,15	54,20	53,95	52,35	52,29
TOTAL TIEMPO (MIN)		319,58	321,28	326,83	322,00	325,52	326,87	328,65	330,38	321,57	328,50	324,70	325,82	322,78	320,62	321,43	330,48	331,67	327,27	329,00	332,18	335,83	327,72	331,15	329,17	329,82	332,62	327,06

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 39, se aprecia la toma de tiempo del mes de marzo del 2018. Donde se observa que el día 1 es el que presenta el menor tiempo en el proceso con 319,58 min, de igual manera el día 21 es el día que presenta más tiempo con 332,18 min. Estos dos tiempos son menores a los hallados en la toma de tiempos del PRE-TEST.

Tabla 40: Cálculo de muestras

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE EMPUJE, LIMPIADO Y LAVADO - MULTI SERVIS FVR EIRL				
Empresa:	Multi Servis FVR EIRL	Área:	Materia Prima	
Método:	POST - TEST	Proceso:	Empuje, Limpado y Lavado	
Elaborado por:	Brian Astorayme Casabona	Producto:	1 Tanque de Materia Prima	
ÍTEM	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n'} \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right)^2$
1	Inspeccionar el tanque	356,53	4906,60	6
2	Abrir tapa hombre	333,80	4300,39	6
3	Abrir tapa ciega	53,48	116,140	5
4	Remover la MP	509,70	10014,45	4
5	Empujar la MP	1346,35	69737,20	1
6	Rasquetear el tanque	1600,25	98511,72	1
7	Limpiar el tanque	489,35	9291,76	14
8	Lavar el tanque	2137,77	175806,44	1
9	Retirar agua de lavado	316,68	3896,88	16
10	Cerrar tapa hombre	1359,52	71129,02	1

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 40, se muestran los datos obtenidos de la fórmula de Kanawaty. Estos datos fueron tomados de la toma de tiempos del mes de Marzo.

Tabla 41: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño

ITEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS																PROM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Inspeccionar el tanque	13,78	12,67	13,3	12,8	13,17	12,8											13,10
2	Abrir tapa hombre	13,12	12,92	13,00	12,8	12,58	13,17											12,92
3	Abrir tapa ciega	1,42	1,5	2,35	1,83	2,67	2,67	2,27	2,42	1,17	1,5	1,75						1,96
4	Remover la MP	18,92	19,17	20,2	18,5													19,19
5	Empujar la MP	51,72																51,72
6	Rasquetear el tanque	61,00																61,00
7	Limpiar el tanque	17,72	16,75	18,5	18	17,52	17,03	18,6	18,2	17,8	16	16,4	17,4	18,4	17,7			17,57
8	Lavar el tanque	80,6																80,60
9	Retirar agua de lavado	10,3	11,33	15,6	12,1	11,35	12,38	11,5	12,4	10	13,6	14,1	13,8	12,5	11,7	10,6	13,2	12,27
10	Cerrar tapa hombre	51,02																51,02

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42: Cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (POST-TEST)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - MULTI SERVIR FVR EIRL														
Empresa	Multi Servis FVR EIRL							Área	Tnks de Materia Prima					
Método	Actual (POST-TEST)							Proceso	Empuje, Limpiado y Lavado del Tnk					
Elaborado por	Brian Astorayme Casabona							Producto	1 Tanque Materia Prima					
Nº	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINHOUSE				FACTOR VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS					TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	TP	UF	I	MF	
1	Inspeccionar el tanque	13,10	0,08	-0,04	-0,03	0,00	1,01	13,23	0,04	0,02	0	0	0	14,02
2	Abrir tapa hombre	12,92	0,03	0,05	0,00	0,01	1,09	14,08	0,04	0,05	0,04	0	0,02	16,20
3	Abrir tapa ciega	1,96	0,03	0,05	0,00	0,01	1,09	2,14	0	0,02	0,03	0	0,02	2,29
4	Remover la MP	19,19	0,06	0,02	-0,03	0,01	1,06	20,34	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	25,43
5	Empujar la MP	51,72	0,06	0,02	-0,03	0,01	1,06	54,82	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	68,53
6	Rasquetear el tanque	61,00	0,06	0,02	-0,03	0,00	1,05	64,05	0,02	0,03	0,06	0,05	0,02	75,58
7	Limpiar el tanque	17,57	0,06	0,00	0,00	0,00	1,06	18,62	0,02	0,03	0,02	0,05	0,02	21,23
8	Lavar el tanque	80,60	0,03	0,02	0,00	0,00	1,05	84,63	0,02	0,02	0,04	0,05	0,02	97,32
9	Retirar agua de lavado	12,27	0,00	0,02	-0,03	0,00	0,99	12,15	0,02	0,02	0,03	0,05	0,02	13,85
10	Cerrar tapa hombre	51,02	0,03	0,05	0,00	0,01	1,09	55,61	0,04	0,05	0,04	0	0,02	63,95
TIEMPO ESTANDAR TOTAL PARA EL MANTENIMIENTO DE UN TANQUE DE MATERIA PRIMA (MIN)														398,40

Fuente: Elaboración propia

Concluyendo, en la Tabla 42, el cálculo del tiempo estándar del proceso de mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L., da como resultado un tiempo de **398.40 min** , este tiempo es que se demora por el mantenimiento de un tanque de materia prima.

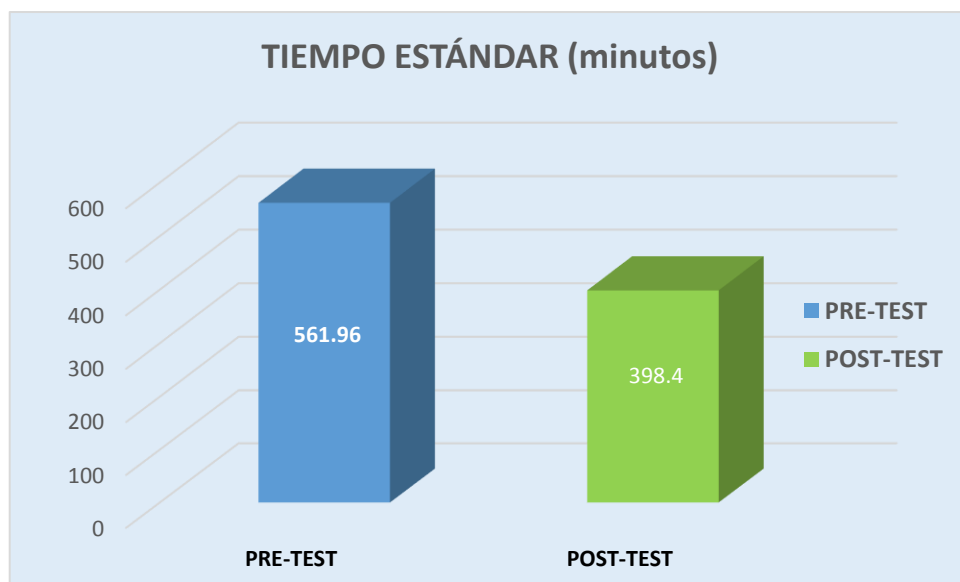
Tabla 43: Resultados del Estudio de tiempos PRE – TEST vs POST – TEST

	PRE-TEST	POST-TEST
TIEMPO ESTÁNDAR (minutos)	561,96	398,4

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 43, se compara a los resultados tanto del PRE-TEST como del POST-TEST datos que fueron arrojados por el indicador estudio de métodos. Se aprecia que el tiempo estándar del proceso de mantenimiento de tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L. disminuyo de 561,96 a 398,4 minutos.

Figura 24: Resultados del Estudio de Tiempos PRE-TEST vs POST-TEST



Fuente: Tabla 39

2.7.4.3.- Resultados de Eficiencia, Eficacia y Productividad (POST-TEST)

Dado el cálculo nuevo del tiempo estándar, se calcula la capacidad instalada con la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 44: Cálculo de la capacidad instalada (POST-TEST)

CALCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA			
NRO DE TRABAJADORES	TPO LABOR C/ TRABAJADOR (min)	TIEMPO ESTANDAR	CAPACIDAD INSTALADA TEÓRICA
6	600	398,4 min	9

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 40, se aprecia que teóricamente se pueden limpiar 9 tanques de materia prima.

Una vez hallada la capacidad instalada se procede a calcular las unidades que verdaderamente de deben producir por día, usando la siguiente fórmula:

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 41: Cálculo de las unidades planificadas (cantidad de tanques).

TANQUES PLANIFICADOS POR PLANIFICADOS POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PLANIFICADAS (nro de tanques)
9	70%	6

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 41, se obtiene que las unidades planificadas son 6, por ende serán 6 los tanques limpiados por día por parte de la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L. El factor de valoración disminuyó a 70% debido a la inexperiencia de los nuevos trabajadores contratados, ya que al ser reducido el tiempo estándar la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L. optó por contratar nuevo personal para cumplir con los tanques planificados por el ingeniero de turno en Alicorp S.A.A.

Cabe recordar que las unidades planificadas no depende de la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L., sino depende de cuantos son los tanques que pone en mantenimiento el ingeniero de turno de la empresa Alicorp S.A.A por día o durante la semana, por ello no necesariamente Multi Servis F.V.R E.I.R.L debe cumplir los datos arrojados en la Tabla 41.

Asimismo, tras analizar los resultados obtenidos de la productividad en el mes de febrero y marzo 2018, observamos que se ha logrado cumplir con todos los tanques programados al día por el ingeniero de turno de Alicorp S.A.A, cosa que no se observaba en el PRE-TEST.

Tabla 45: Productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima - Febrero 2018 (POST-TEST)

PRODUCTIVIDAD EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA - MULTI SERVIS FVR EIRL - FEBRERO 2018							
Empresa:		Multi Servis FVR EIRL			Método:		Post - Test
Elaborado por:		Brian Astorayme Casabona			Proceso:		Empuje, limpieza y lvd
Indicador	Descripción		Técnica	Instrumento		Fórmula	
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos utilizados por tanque y los tiempos totales		Observación	Cronometro / Ficha de registro		$\frac{\text{Horas utilizadas por tanque}}{\text{Horas programadas por tanque}} \times 100\%$	
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades de tanques limpios y estimados		Observación	Cronometro / Ficha de registro		$\frac{N^{\circ} \text{ de tanques limpios}}{N^{\circ} \text{ de tanques por limpiar}} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronometro / Ficha de registro		Product = Eficiencia x Eficacia	
FECHA	TIEMPO PROGRAMADO (min)	TIEMPO POR TK (min)	Nº DE TANQUES POR LIMPIAR	Nº DE TANQUES LIMPIOS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01/02/2018	567	537	2	2	94,71%	100%	94,71%
02/02/2018	424	394	1	1	92,92%	100%	92,92%
03/02/2018	578	548	3	3	94,81%	100%	94,81%
04/02/2018							
05/02/2018	574	544	2	2	94,77%	100%	94,77%
06/02/2018	528	498	3	3	94,32%	100%	94,32%
07/02/2018	497	467	2	2	93,96%	100%	93,96%
08/02/2018	520	490	1	1	94,23%	100%	94,23%
09/02/2018	576	546	2	2	94,79%	100%	94,79%
10/02/2018	576	546	2	2	94,79%	100%	94,79%
11/02/2018							
12/02/2018	582	552	2	2	94,85%	100%	94,85%
13/02/2018	463	433	3	2	93,52%	67%	62,35%
14/02/2018	444	414	2	2	93,24%	100%	93,24%
15/02/2018	448	418	3	2	93,30%	67%	62,20%
16/02/2018	557	527	2	2	94,61%	100%	94,61%
17/02/2018	415	385	3	3	92,77%	100%	92,77%
18/02/2018							
19/02/2018	458	428	3	2	93,45%	67%	62,30%
20/02/2018	469	439	2	2	93,60%	100%	93,60%
21/02/2018	474	444	3	3	93,67%	100%	93,67%
22/02/2018	534	504	2	2	94,38%	100%	94,38%
23/02/2018	585	555	2	2	94,87%	100%	94,87%
24/02/2018	487	457	2	2	93,84%	100%	93,84%
25/02/2018							
26/02/2018	572	542	2	2	94,76%	100%	94,76%
27/02/2018	515	485	3	3	94,17%	100%	94,17%
28/02/2018	467	437	2	2	93,58%	100%	93,58%
TOTAL	12310	11053	54	51	94,08%	95,83%	90,19%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46: Índice de satisfacción del cliente FEBRERO 2018 (POST-TEST)

INDICE DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE - FEBRERO 2018				
$\frac{\text{Nº de tanques no entregados}}{\text{Nº de tanques programados}} \times 100\%$				
FECHA	Nº DE TANQUES PROGRAMADOS	Nº DE TANQUES LIMPIADOS	Nº DE TANQUES NO ENTREGADOS	INDICE DE TANQUES NO ENTREGADOS
01/02/2018	2	2	0	0,00%
02/02/2018	1	1	0	0,00%
03/02/2018	3	3	0	0,00%
04/02/2018				
05/02/2018	2	2	0	0,00%
06/02/2018	3	3	0	0,00%
07/02/2018	2	2	0	0,00%
08/02/2018	1	1	0	0,00%
09/02/2018	2	2	0	0,00%
10/02/2018	2	2	0	0,00%
11/02/2018				
12/02/2018	2	2	0	0,00%
13/02/2018	3	2	1	33,33%
14/02/2018	2	2	0	0,00%
15/02/2018	3	2	1	33,33%
16/02/2018	2	2	0	0,00%
17/02/2018	3	3	0	0,00%
18/02/2018				
19/02/2018	3	2	1	33,33%
20/02/2018	2	2	0	0,00%
21/02/2018	3	3	0	0,00%
22/02/2018	2	2	0	0,00%
23/02/2018	2	2	0	0,00%
24/02/2018	2	2	0	0,00%
25/02/2018				
26/02/2018	2	2	0	0,00%
27/02/2018	3	3	0	0,00%
28/02/2018	2	2	0	0,00%
TOTAL	54	51	3	4,17%

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 46, luego de la implementación y luego de la reducción del tiempo estándar la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L, optó por contratar dos personales nuevos por ello se refleja en la tabla que el índice de tanques no entregados se redujo y nos arrojó un 4.17% durante el mes de febrero.

Tabla 47: Productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima - Marzo 2018 (POST-TEST)

PRODUCTIVIDAD EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA - MULTI SERVIS FVR EIRL - MARZO 2018				
Empresa:	Multi Servis FVR EIRL			Método: Post - Test
Elaborado por:	Brian Astorayme Casabona			Proceso: Empuje, limpieza y lvdo
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA	Generada de acuerdo a los tiempos utilizados por tanque y los tiempos totales	Observación	Cronometro / Ficha de registro	$\frac{\text{Horas utilizadas por tanque}}{\text{Horas programadas por tanque}} \times 100\%$
EFICACIA	Generada de acuerdo a las cantidades de tanques limpios y estimados	Observación	Cronometro / Ficha de registro	$\frac{\text{N° de tanques limpios}}{\text{N° de tanques por limpiar}} \times 100\%$
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronometro / Ficha de registro	Product = Eficiencia x Eficacia

FECHA	TIEMPO PROGRAMADO (min)	TIEMPO POR TK (min)	Nº DE TANQUES POR LIMPIAR	Nº DE TANQUES LIMPIOS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01/03/2018	552	522	2	2	94,57%	100%	94,57%
02/03/2018	499	469	1	1	93,99%	100%	93,99%
03/03/2018	452	422	3	3	93,36%	100%	93,36%
04/03/2018							
05/03/2018	579	549	2	2	94,82%	100%	94,82%
06/03/2018	558	528	3	2	94,62%	67%	63,08%
07/03/2018	448	418	2	2	93,30%	100%	93,30%
08/03/2018	555	525	1	1	94,59%	100%	94,59%
09/03/2018	537	507	2	2	94,41%	100%	94,41%
10/03/2018	573	543	2	2	94,76%	100%	94,76%
11/03/2018							
12/03/2018	534	504	2	2	94,38%	100%	94,38%
13/03/2018	457	427	3	2	93,44%	67%	62,29%
14/03/2018	521	491	2	2	94,24%	100%	94,24%
15/03/2018	466	436	3	2	93,56%	67%	62,37%
16/03/2018	573	543	2	2	94,76%	100%	94,76%
17/03/2018	548	518	1	1	94,53%	100%	94,53%
18/03/2018							
19/03/2018	567	537	3	2	94,71%	67%	63,14%
20/03/2018	590	560	2	2	94,92%	100%	94,92%
21/03/2018	551	521	3	3	94,56%	100%	94,56%
22/03/2018	571	541	2	2	94,75%	100%	94,75%
23/03/2018	471	441	2	2	93,63%	100%	93,63%
24/03/2018	590	560	2	2	94,92%	100%	94,92%
25/03/2018							
26/03/2018	580	550	2	2	94,83%	100%	94,83%
27/03/2018	505	475	1	1	94,06%	100%	94,06%
28/03/2018	548	518	2	2	94,53%	100%	94,53%
29/03/2018	562	532	3	3	94,66%	100%	94,66%
30/03/2018	432	402	2	2	93,06%	100%	93,06%
31/03/2018	497	467	3	3	93,96%	100%	93,96%
TOTAL	13819	12517	58	54	94,29%	91,36%	89,65%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48: Índice de satisfacción del cliente MARZO 2018 (POST-TEST)

INDICE DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE - MARZO 2018				
$\frac{\text{Nº de tanques no entregados}}{\text{Nº de tanques programados}} \times 100\%$				
FECHA	Nº DE TANQUES PROGRAMADOS	Nº DE TANQUES LIMPIADOS	Nº DE TANQUES NO ENTREGADOS	INDICE DE TANQUES NO ENTREGADOS
01/03/2018	2	2	0	0,00%
02/03/2018	1	1	0	0,00%
03/03/2018	3	3	0	0,00%
04/03/2018				
05/03/2018	2	2	0	0,00%
06/03/2018	3	2	1	33,33%
07/03/2018	2	2	0	0,00%
08/03/2018	1	1	0	0,00%
09/03/2018	2	2	0	0,00%
10/03/2018	2	2	0	0,00%
11/03/2018				
12/03/2018	2	2	0	0,00%
13/03/2018	3	2	1	33,33%
14/03/2018	2	2	0	0,00%
15/03/2018	3	2	1	33,33%
16/03/2018	2	2	0	0,00%
17/03/2018	1	1	0	0,00%
18/03/2018				
19/03/2018	3	2	1	33,33%
20/03/2018	2	2	0	0,00%
21/03/2018	3	3	0	0,00%
22/03/2018	2	2	0	0,00%
23/03/2018	2	2	0	0,00%
24/03/2018	2	2	0	0,00%
25/03/2018				
26/03/2018	2	2	0	0,00%
27/03/2018	1	1	0	0,00%
28/03/2018	2	2	0	0,00%
29/03/2018	3	3	0	0,00%
30/03/2018	2	2	0	0,00%
31/03/2018	3	3	0	0,00%
TOTAL	58	54	4	4,94%

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 48, luego de la implementación y luego de la reducción del tiempo estándar la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L, optó por contratar dos personales nuevos por ello se refleja en la tabla que el índice de tanques no entregados se redujo y nos arrojó un 4.94% durante el mes de marzo.

Se comparan los resultados PRE-TEST y POST-TEST, con ello realizaremos una gráfica para observar las mejoras que se encontraron.

Tabla 49: Resultados obtenidos eficiencia, eficacia y productividad (PRE-TEST vs POST-TEST)

MES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
JULIO	69,44%	55,75%	55,43%
AGOSTO	70,78%	62,64%	55,96%
SEPTIEMBRE	73,44%	56,32%	51,51%
OCTUBRE	75,84%	69,75%	65,24%
NOVIEMBRE	73,67%	59,20%	53,58%
DICIEMBRE	74,31%	61,49%	56,90%
ENERO	74,89%	60,92%	57,12%
FEBRERO	94,08%	95,83%	90,19%
MARZO	94,29%	91,36%	89,65%

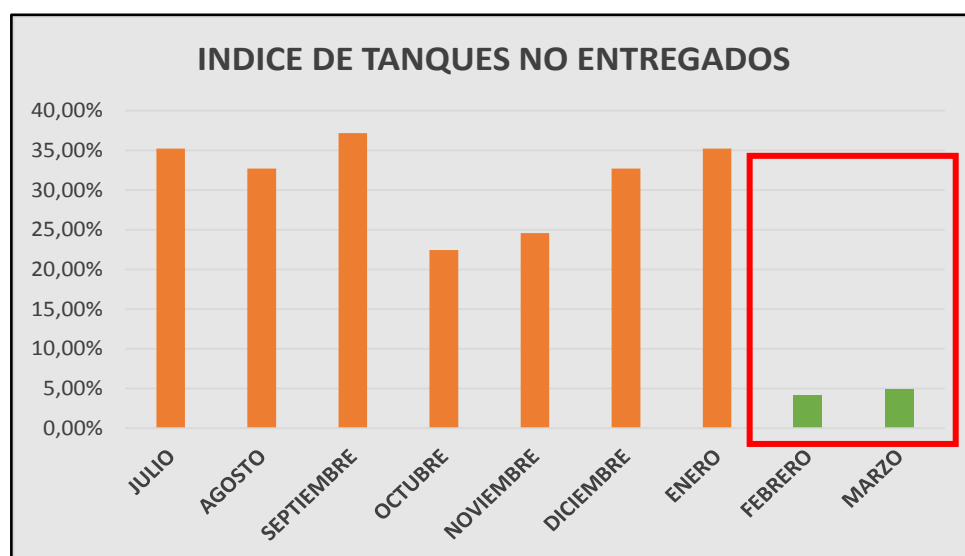
Fuente: Elaboración propia

Tabla 50: Resultados obtenidos de satisfacción al cliente (PRE-TEST vs POST-TEST)

MES	TANQUES PROGRAMADOS	TANQUES NO ENTREGADOS	INDICE DE TANQUES NO ENTREGADOS
JULIO	51	26	35,26%
AGOSTO	50	27	32,72%
SEPTIEMBRE	52	26	37,18%
OCTUBRE	43	26	22,44%
NOVIEMBRE	45	26	24,59%
DICIEMBRE	50	27	32,72%
ENERO	51	26	35,26%
FEBRERO	54	3	4,17%
MARZO	58	4	4,94%

Fuente: Elaboración propia

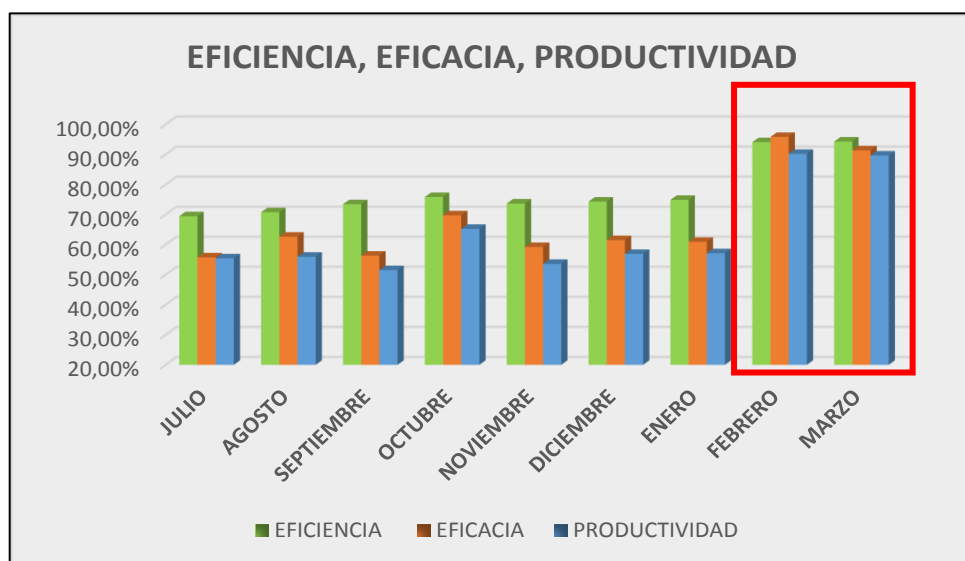
Figura 25: Resultados obtenidos de satisfacción al cliente (PRE-TEST vs POST-TEST)



Fuente: Tabla 50

De la Figura 25, se observa que los meses de febrero y marzo son lo que presentan menor índice de tanques no entregados, debido a la implementación que se hizo, se redujo el tiempo estándar y se optó por la contratación de nuevo personal, esto hizo que la eficacia de los tanques entregados aumente y con esto la productividad de la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L. se incremente.

Figura 26: Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad PRE-TEST VS. POST-TEST



Fuente: Tabla 49

De la figura 26, nos arroja que en los meses de julio a enero se observó que la eficacia es mínima, ya que Multi Servis F.V.R. E.I.R.L. no cumplía con la limpieza de los tanques establecidos por el ingeniero de turno, debido al exceso de tiempo que le dedicaban por tanque, esto generaba una baja en la productividad. Sin embargo en los meses de febrero y marzo se vio el cambio debido a la implementación de mejoras, sobre todo en el mes de febrero es el que presenta un mayor incremento.

Costeo del Producto Actual

Ahora que se conoce la nueva cantidad de unidades planificadas por día, que como ya se había mencionado no depende de la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L., sino del ingeniero de turno ya que es el quien da los tanques a la limpiar por día o por semana.

Dicho esto, se procede a calcular el nuevo costo unitario.

Tabla 51: Costo de materia prima e insumos

MATERIAL E INSUMO	CANTIDAD	UND	PRECIO X UND (S/.)	TOTAL
Escobas	12	unid	S/. 2,50	S/. 30,00
Detergente industrial "sapolio"	6	saco	S/. 55,00	S/. 330,00
Jaladores	15	unid	S/. 10,00	S/. 150,00
Espatulas (anchas)	10	unid	S/. 8,00	S/. 80,00
Espatulas (chicas)	10	unid	S/. 4,50	S/. 45,00
Escobillón	10	unid	S/. 5,00	S/. 50,00
Baldes	15	unid	S/. 2,00	S/. 30,00
Trapo Industrial	9	pqt. 30 unid	S/. 30,00	S/. 270,00
Extensiones	8	unid	S/. 10,00	S/. 80,00
Total (para 3 tanques por día)				S/. 1.065,00
COSTO DE SERVICIO POR TANQUE DE M.P				S/. 355,00

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 51, nos muestra que el costo total es de S/. 1.065.00, este monto se divide en el total de tanques que se harán por día y nos arroja el costo de limpieza por cada tanque es de S/. 355.00.

Cabe resaltar que se produjo el cambio del desengrasante 3M que costaba S/ 75.50, por el detergente industrial “sapolio” que tiene el precio de S/. 55.00 por saco.

De igual manera, se realizó el análisis del costo de mano de obra de la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L.:

Tabla 52: Costo unitario de mano de obra

MANO DE OBRA	S/. X DIA	Tk limpiado	S/. X TANQUE
Vigia / Supervisor	S/. 40,42	3	S/. 13,47
Operario 1	S/. 37,05	3	S/. 12,35
Operario 2	S/. 37,05	3	S/. 12,35
Operario 3	S/. 37,05	3	S/. 12,35
Operario 4	S/. 37,05	3	S/. 12,35
Operario 5	S/. 37,05	3	S/. 12,35
Costo Unitario M.O			S/. 75,22

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 52, se determina que el costo de mano de obra por tanque es de S/. 75,22. Se contrató dos operarios más ya que al reducirse el tiempo estándar las unidades planificadas se incrementó a 6, en teoría, pero como bien sabemos los tanques planificados por día viene por parte del ingeniero de Alicorp S.A.A, de modo que para ser el costeo se analizó con 3 tanques por día.

Tabla 52: Costos Indirectos de Fabricación

COSTO DE SERVICIOS (OTROS)	PAGOS (S/.)
Teléfono Celular	S/. 100,00
Total	S/. 100,00
Tk limpiados x día	3
C.I.F unitario	S/. 1,28

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 52, se determina que los C.I.F unitario es de 1.28, no se considera el costo de agua y luz, ya que al hacer el mantenimiento en la misma planta de Alicorp S.A.A se consume el agua y luz de esta misma.

Para concluir, se procede al cálculo del costo unitario del producto, se tendrá en cuenta los hallados anteriormente.

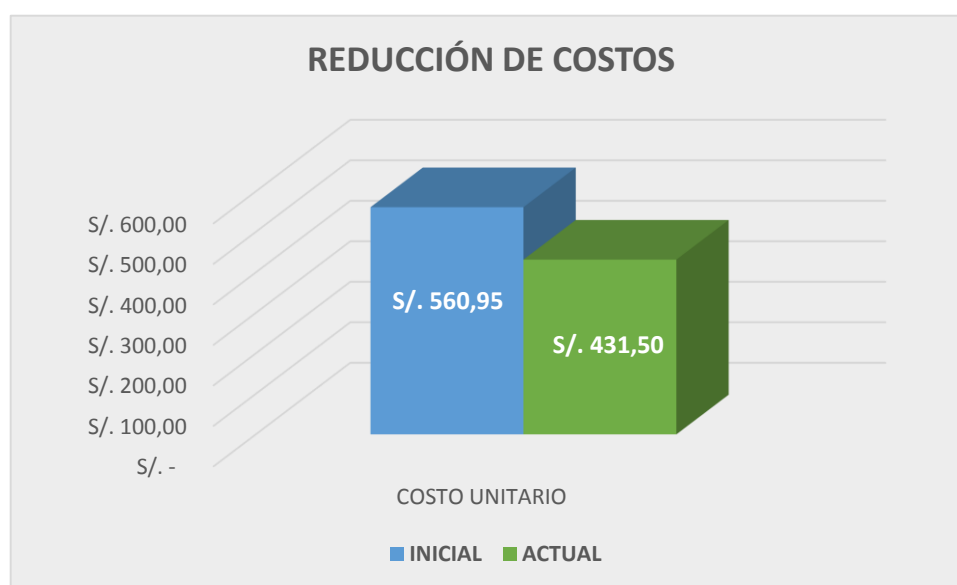
Tabla 53: Costo del Producto Actual

COSTO DEL SERVICIO DEL TANQUE INICIAL	
Materia prima	S/. 355,00
Mano de obra	S/. 75,22
C.I.F	S/. 1,28
Total Costo del Servicio del tanque	S/. 431,50

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 53, nos muestra que el costo unitario actual para limpiar 3 tanques por día es de S/. 431,50. Al comparar con el costo unitario antes de la implementación fue de S/. 560,95, se deduce que se logró reducir un costo unitario de S/.129.45, como se muestra en la siguiente gráfica.

Figura 27: Costo unitario inicial y actual



Fuente: Elaboración propia

2.7.5.- Análisis Económico Financiero

En este análisis, se realizará la evaluación económica de las propuestas de mejora planteadas. Primero se identificarán y calcularán los costos y beneficios que se obtienen por la implementación de las mejoras para posteriormente calcular el ratio Costo-Beneficio.

Para la implementación de la mejora de procesos en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la labora la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L, se incurren gastos como lo siguientes.

Tabla 54: Requerimientos para la Implementación de mejora de procesos

RECURSOS	Cantidad	Unid Med	Costo Unit	Costo Total
IMPLEMENTACIÓN ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS				
Cronometro CASIO HS-80TW	1	unid	S/. 100,00	S/. 100,00
Tablero de mano	3	unid	S/. 10,00	S/. 30,00
Subtotal de Implementación de Estudio de métodos y tiempos				S/. 130,00
AUDITORIA MENSUAL / SEMANAL				
Escobas	5	unid	S/. 5,00	S/. 25,00
Lapiceros	10	unid	S/. 0,50	S/. 5,00
Materiales impresos	32	unid	S/. 1,00	S/. 32,00
Tijeras	2	unid	S/. 0,80	S/. 1,60
Senalizaciones adhesibles	8	unid	S/. 1,50	S/. 12,00
Cintas de peligro (ambar)	1	unid	S/. 25,00	S/. 25,00
Cintas delimitadoras TUK	2	unid	S/. 12,00	S/. 24,00
USB 32 GB	1	unid	S/. 72,00	S/. 72,00
Subtotal de Auditorias				S/. 196,60
Total Inversión				S/. 326,60

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 54, se aprecia la inversión total realizada en los requerimientos de materiales, para la implementación de la mejora de procesos de S/.326.60

Es importante tener en cuenta que por materiales impresos se entiende que son aquellos materiales que se usaron para las auditorías, y las señalizaciones fueron usadas para implementar en el área.

Asimismo, se realizará el análisis de la mano de obra:

Tabla 54: Horas-Hombre Utilizados para Mejora de Procesos

MANO DE OBRA	Capacitación	Implementación	Total horas	Costo/hora	Inversión
Vigia/Prevencionista	8	16	24	S/. 6,25	S/. 150,00
Opeario 1 / Jefe de grupo	8	16	24	S/. 5,73	S/. 137,52
Opeario 2	8	16	24	S/. 5,73	S/. 137,52
Operario 3	8	16	24	S/. 5,73	S/. 137,52
Operario 4	8	16	24	S/. 5,73	S/. 137,52
Operario 5	8	16	24	S/. 5,73	S/. 137,52
Total Inversión					S/. 837,60

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 54, indica el total de la inversión en capacitación realizada para la implementación de la mejora de procesos de S/.837.60.

Finalmente, se suman ambas cantidades y se obtiene la inversión total realizada para la implementación de la mejora de procesos:

Tabla 55: Inversión Total realizada

Descripción	Valor Total
Recursos	S/. 326,60
Mano de Obra	S/. 837,60
Total Inversión	S/. 1.164,20

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 55, se aprecia que el total de la inversión es de S/976,60; este monto será empleado para incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

2.7.5.1.- Análisis Costo-Beneficio

Para determinar el ratio Costo-Beneficio de la Implementación de la Mejora de Procesos, se tiene en cuenta los siguientes datos:

Precio de Venta	S/. 550,00	Nuevos Soles/Tanque
Costo de Servicio	S/. 431,50	Nuevos Soles/Tanque
Costo de Implementación	S/. 1.164,20	Nuevos Soles
Día Laborable	10	Horas/Día
Mes Laborable	26	Días/Mes
Año Laborable	12	Meses/Año

Se procede a realizar el análisis económico en base a la diferencia de la productividad antes y después de la implementación de la mejora de procesos.

Tabla 56: Análisis Económico Antes y Después

Análisis Económico Antes y Después		
Servicios Antes	3	Unid/Día
Servicios Despues	5	Unid/Día
Servicios Diferencia	2	Unid/Día
Por Mes	52	Unid/Mes
Por Año	624	Unid/Año
Venta Anual	S/. 343.200,00	Nuevos Soles/Año
Costo de Servicio Anual	S/. 269.256,00	Nuevos Soles/Año
Margen de Contribución	S/. 73.944,00	Nuevos Soles/Año

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se calcula el ratio Costo-Beneficio para determinar la viabilidad del proyecto. Este ratio se halla al dividir el monto de la venta anual entre el costo de fabricación anual más el costo del proyecto; si el resultado es mayor a 1, entonces el proyecto es viable y si el resultado es menor a 1, entonces el proyecto debe ser rechazado.

$$\frac{B}{C} = \frac{S/. 343,200.20}{S/. 270,420.20} = 1.27 > 1$$

El resultado del análisis realizado es 1.27, mayor que 1, por tal motivo el proyecto es viable. Además, esto significa que, por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia será de 0.27 soles.

Tabla 57: Flujo de caja proyección de implementación de mejora

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Incremento de ventas		S/28,600.00	S/28,600.00	S/28,600.00	S/14,300.00	S/28,600.00	S/14,300.00	S/28,600.00	S/28,600.00	S/14,300.00	S/28,600.00	S/14,300.00	S/28,600.00
incremento del costo variable		S/22,438.00	S/22,438.00	S/22,438.00	S/11,219.00	S/22,438.00	S/11,219.00	S/22,438.00	S/22,438.00	S/11,219.00	S/22,438.00	S/11,219.00	S/22,438.00
incremento del margen de contribución		S/6,162.00	S/6,162.00	S/6,162.00	S/3,081.00	S/6,162.00	S/3,081.00	S/6,162.00	S/6,162.00	S/3,081.00	S/6,162.00	S/3,081.00	S/6,162.00
Inversión	1164.2												
	-S/1,164.20	S/6,162.00	S/6,162.00	S/6,162.00	S/3,081.00	S/6,162.00	S/3,081.00	S/6,162.00	S/6,162.00	S/3,081.00	S/6,162.00	S/3,081.00	S/6,162.00
			VAN	S/56,747.71									
			TIR	528%									

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar el flujo de caja se analiza el VAN que resulta un valor de S/. 56,747.71 soles de incremento mensual, además el TIR nos arroja un 528%, el exceso del TIR se debe a la poca inversión que se hizo en el proyecto, se propuso al jefe inmediato la adquisición de una Gamajet A5, pero esta al ser de un costo muy elevado se optó por rechazar la propuesta, por ello el valor de S/. 1,164.2 soles de inversión en el proyecto, de manera que el proyecto es rentable porque incrementa los beneficios económicos de la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L.

III.- RESULTADOS

3.1.- Análisis Descriptivo

A continuación se realizará el análisis descriptivo a los resultados obtenidos antes y después de la implementación de la mejora de procesos en la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L.

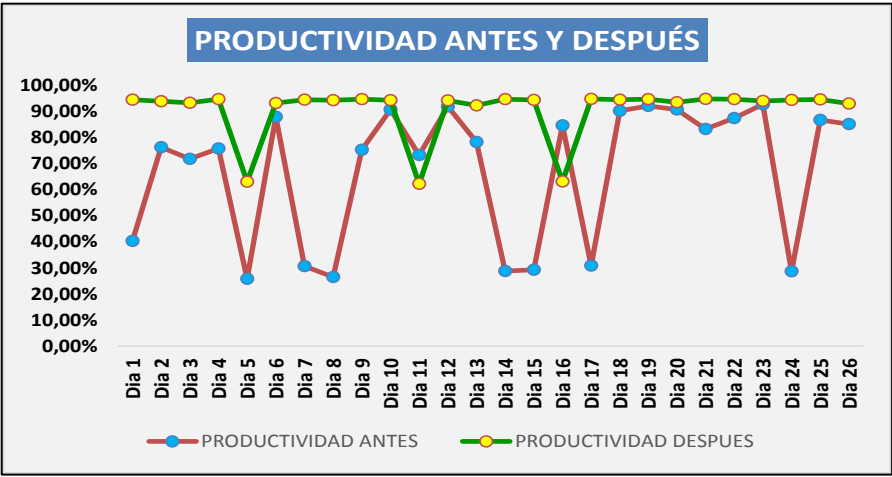
3.1.1.- Variable Dependiente: Productividad

Tabla 58: Productividad antes y después

	PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUES
Dia 1	40,30%	94,57%
Dia 2	76,33%	93,99%
Dia 3	71,83%	93,36%
Dia 4	75,83%	94,82%
Dia 5	25,78%	63,08%
Dia 6	88,00%	93,30%
Dia 7	30,67%	94,59%
Dia 8	26,50%	94,41%
Dia 9	75,33%	94,76%
Dia 10	90,83%	94,38%
Dia 11	73,33%	62,29%
Dia 12	92,00%	94,24%
Dia 13	78,33%	92,37%
Dia 14	28,78%	94,76%
Dia 15	29,22%	94,53%
Dia 16	84,67%	63,14%
Dia 17	30,89%	94,92%
Dia 18	90,33%	94,56%
Dia 19	92,17%	94,75%
Dia 20	90,83%	93,63%
Dia 21	83,33%	94,92%
Dia 22	87,50%	94,83%
Dia 23	92,83%	94,06%
Dia 24	28,67%	94,53%
Dia 25	86,83%	94,66%
Dia 26	85,17%	93,06%

Fuente: Elaboración propia

Figura 28: Productividad Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

Indicador de Eficiencia

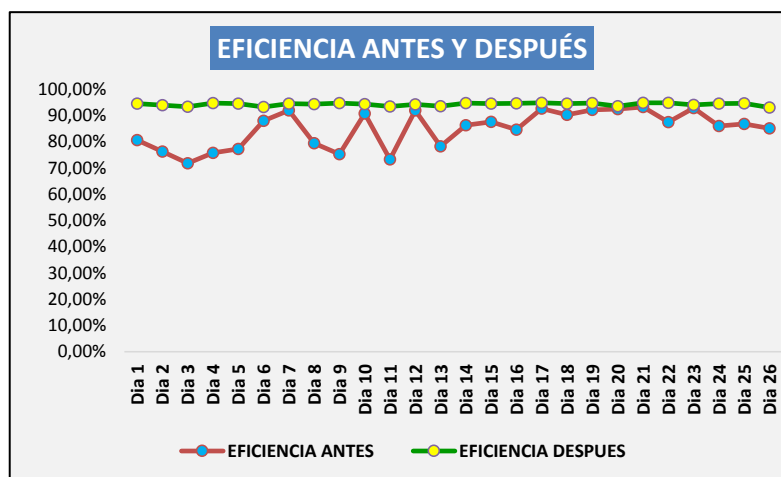
Una vez analizado la productividad, de la misma manera se realizará el análisis del indicador de Eficiencia para observar los cambios del antes y después.

Tabla 59: Eficiencia Antes y Después

	EFICIENCIA ANTES	EFICIENCIA DESPUES
Dia 1	80,67%	94,57%
Dia 2	76,33%	93,99%
Dia 3	71,83%	93,36%
Dia 4	75,83%	94,82%
Dia 5	77,33%	94,62%
Dia 6	88,00%	93,30%
Dia 7	92,00%	94,59%
Dia 8	79,50%	94,41%
Dia 9	75,33%	94,76%
Dia 10	90,83%	94,38%
Dia 11	73,33%	93,44%
Dia 12	92,00%	94,24%
Dia 13	78,33%	93,56%
Dia 14	86,33%	94,76%
Dia 15	87,67%	94,53%
Dia 16	84,67%	94,71%
Dia 17	92,67%	94,92%
Dia 18	90,33%	94,56%
Dia 19	92,17%	94,75%
Dia 20	92,50%	93,63%
Dia 21	93,33%	94,92%
Dia 22	87,50%	94,83%
Dia 23	92,93%	94,06%
Dia 24	86,00%	94,53%
Dia 25	86,83%	94,66%
Dia 26	85,17%	93,06%

Fuente: Elaboración propia

Figura 29: Eficiencia Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

Indicador de Eficacia

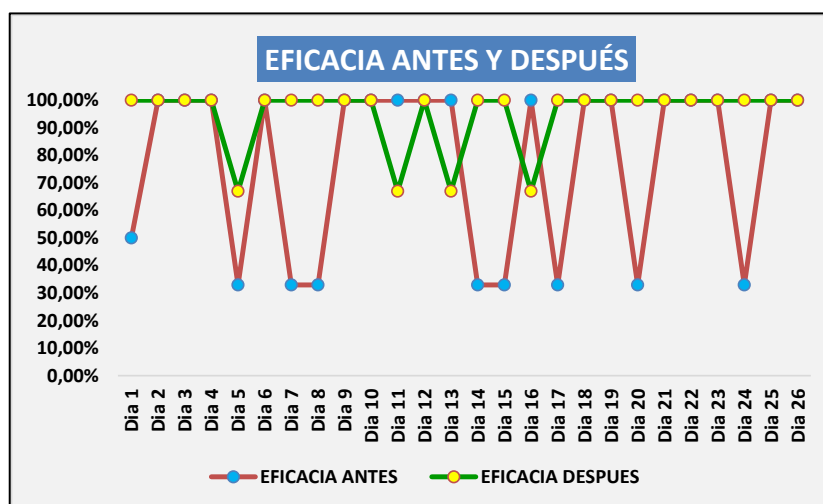
Luego del análisis de la eficiencia, se procede a analizar la Eficacia de igual forma para observar su comportamiento del antes y después de la implementación.

Tabla 60: Eficacia Antes y Después

	EFICACIA ANTES	EFICACIA DESPUES
Dia 1	50,00%	100,00%
Dia 2	100,00%	100,00%
Dia 3	100,00%	100,00%
Dia 4	100,00%	100,00%
Dia 5	33,00%	67,00%
Dia 6	100,00%	100,00%
Dia 7	33,00%	100,00%
Dia 8	33,00%	100,00%
Dia 9	100,00%	100,00%
Dia 10	100,00%	100,00%
Dia 11	100,00%	67,00%
Dia 12	100,00%	100,00%
Dia 13	100,00%	67,00%
Dia 14	33,00%	100,00%
Dia 15	33,00%	100,00%
Dia 16	100,00%	67,00%
Dia 17	33,00%	100,00%
Dia 18	100,00%	100,00%
Dia 19	100,00%	100,00%
Dia 20	33,00%	100,00%
Dia 21	100,00%	100,00%
Dia 22	100,00%	100,00%
Dia 23	100,00%	100,00%
Dia 24	33,00%	100,00%
Dia 25	100,00%	100,00%
Dia 26	100,00%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 30: Eficacia Antes y Después



Fuente Elaboración propia

3.1.2.- Variable Independiente: Mejora de Procesos

Dimensión: Estudio de Métodos

Indicador: índice de Actividades que agregan valor

Tabla 61: Resumen Estudio de Métodos (DAP)

RESUMEN		
ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST
Operación	43	43
Inspección	7	6
Transporte	16	12
Demora	6	5
Almacenamiento	0	0
TOTAL	72	66
Distancia (m)	211,8 m	140 m
Tiempo (seg)	27842 seg	19027 seg
AAV	44	46
ANAV	28	20

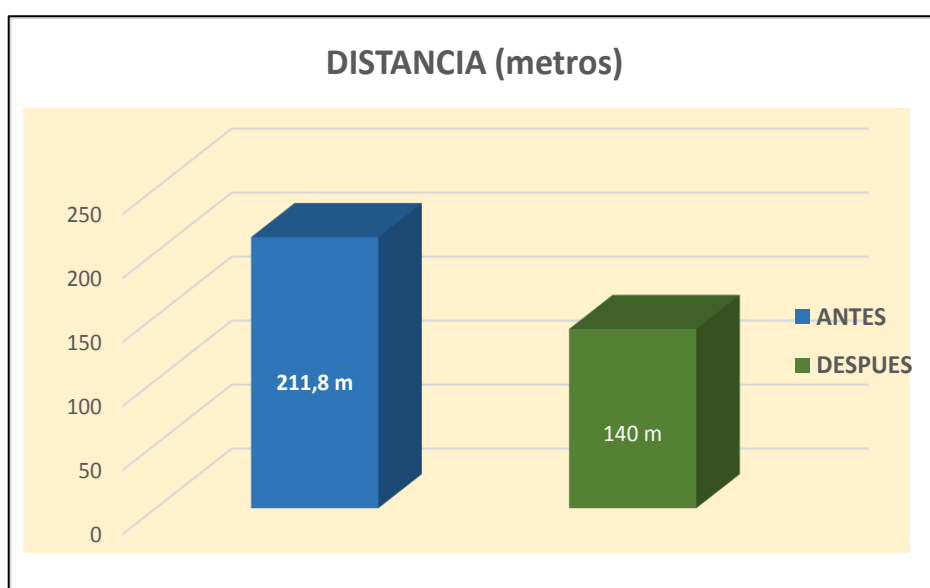
Fuente: Elaboración propia

Tabla 62: Índice de actividades que agregan valor

ANTES	$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{44}{72} = 61\%$
DESPUÉS	$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{46}{66} = 70\%$

Fuente: Elaboración propia

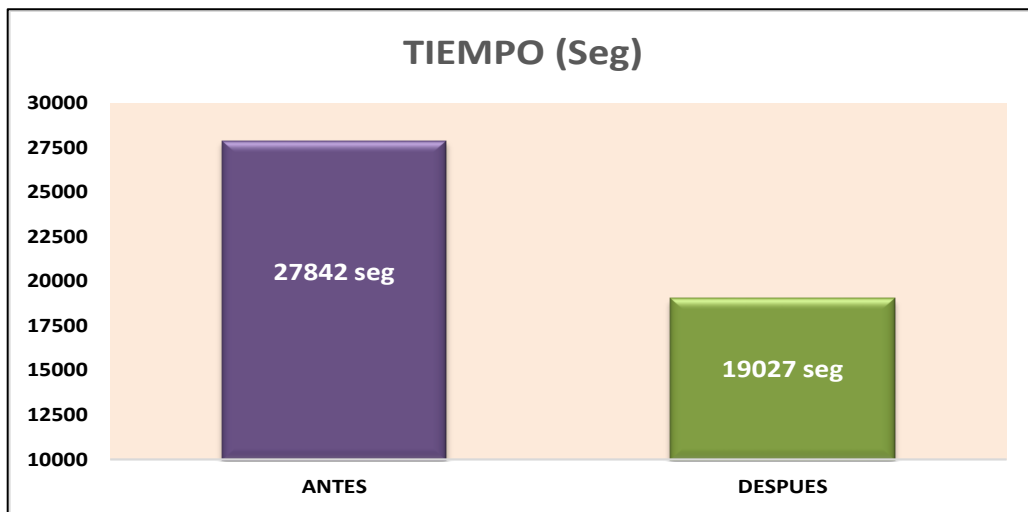
Figura 31: Distancia Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

De la figura 31, se extrae que hubo una mejora en cuanto a las distancias registradas en el DAP, se ha reducido de 211,8 metros a 140 metros. Esto ayuda al operador a realizar un trabajo más eficiente.

Figura 32: Tiempos Antes y Después



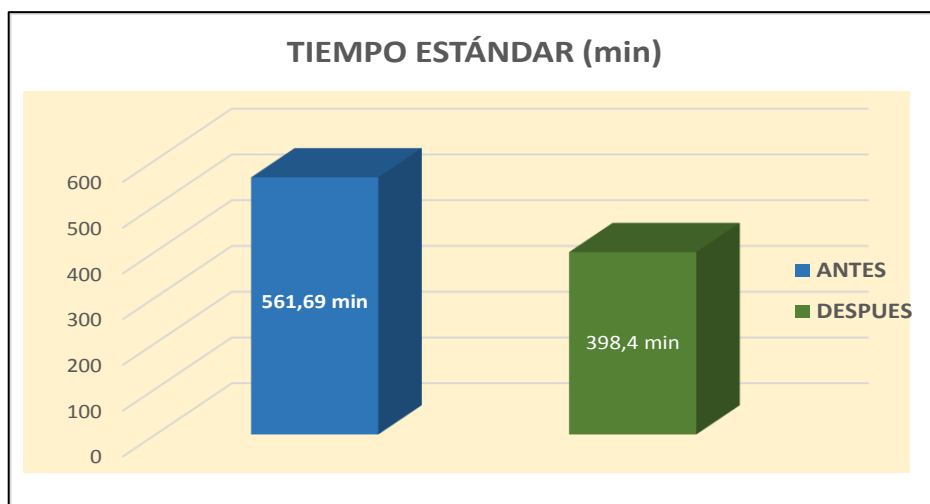
Fuente: Elaboración propia

De la figura 32, se observa que el tiempo que ha sido registrado en el DAP se ha reducido de 27842 segundos a 19027 segundos.

Dimensión Medición del Trabajo

Indicador Tiempo Estándar

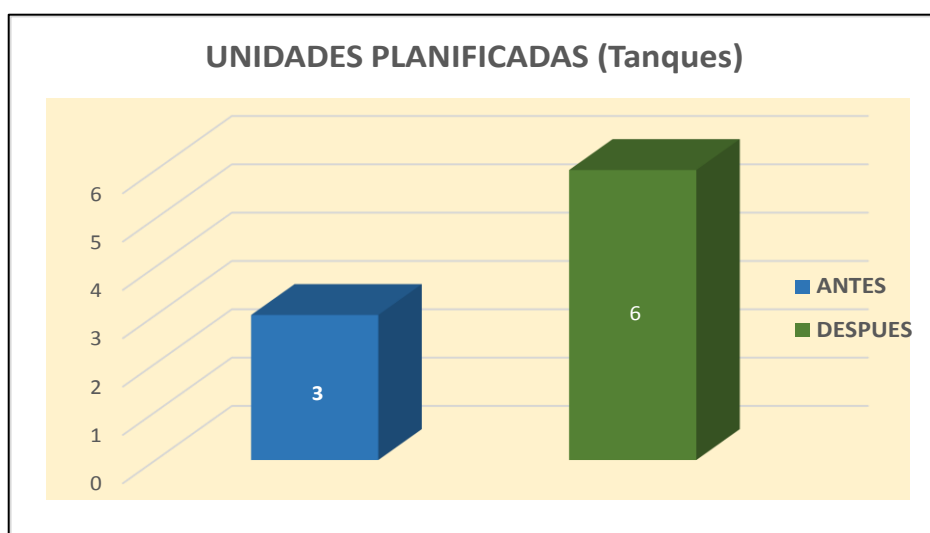
Figura 33: Tiempo Estándar Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

En la figura 33, se puede observar que el tiempo estándar para la limpieza interna de un tanque de materia prima se ha reducido de 561.96 minutos a 398.4 minutos. Cabe resaltar que los tiempos a estudiar se dieron de los tanques con aceite Girasol y Soya, los cuales son más comunes a limpiar, sin embargo también se programan tanques que almacenan Palmiste el cual es un producto más espeso y tiende a formar más sedimento de lo habitual.

Figura 34: Unidades planificadas Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 34, se observa que las unidades planificadas por día se han incrementado de 3 a 6 tanques. No obstante, se resalta que está unidades planificadas sería lo ideal para la empresa, sin embargo todo depende del ingeniero de turno de parte de Alicorp S.A.A, ya que es el quien designa cuantos tanques entrarán en mantenimiento durante el día o la semana, por ello la demanda de tanques no suele ser constante habrán días en los cuales el ingeniero pida solo limpiar 1 tanque, con fines de que ingrese nuevo producto u otros días en los cuales pida limpiar 3, por ello es que la empresa se rige a la disponibilidad de tanques que sugiera el ingeniero de turno a limpiar.

Asimismo se observó que durante el análisis de eficiencia no es constante e incluso nos arroja un porcentaje bajo, esto se debe a que han reducido tiempos por tanque, pero la eficacia ha aumentado, en medida que, ahora se pueden atender hasta 3 tanques por día cosa que no pasaba antes de la implementación que solo se atendía 1 tanque por día. Todo esto se verá mejor en las conclusiones y discusiones.

3.2.- Análisis Inferencial

Por consiguiente, se desarrollará el análisis inferencial al presente proyecto de investigación, se realizará la comparativa de hipótesis mediante estadígrafos de medias, para observar la mejora de procesos en la empresa. Para ello es necesario realizar un análisis de normalidad a la muestra, se tendrá en cuenta:

Tabla 63: Tipos de muestras

TIPO DE MUESTRA	DEFINICIÓN	PRUEBA
MUESTRA GRANDE	Es aquella que solo permite datos mayores a 30	KOLMOGOROV SMIRNOV
MUESTRA PEQUEÑA	Es aquella que permite datos menores o iguales a 30	SHAPIRO WILK

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.- Análisis de la hipótesis general

H_a : La aplicación de Mejora de Procesos incrementa la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

Para comenzar a contrastar la hipótesis, se tiene que evaluar si los datos que corresponden al antes y al después de la productividad son paramétricos. En vista que posee una muestra menor o igual a 30, se procederá con el análisis de la normalidad mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla 64: Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productiv ANTES	0,771	26	0,000
Productiv DESPUES	0,440	26	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS versión 25

De la Tabla 64, se puede comprobar que la significancia tanto de la productividad Antes como la de productividad Después son menores a 0.05, por lo que según la regla de decisión, se demuestra que ambas tienen un comportamiento no paramétrico.

Tabla 65: Criterio de Selección del Estadígrafo

ANTES	DESPUES	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

Se optó por el estadígrafo Wilcoxon, ya que el Antes y el Después presentan un comportamiento no paramétrico.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La aplicación de Mejora de Procesos no incrementa la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

H_a : La aplicación de Mejora de Procesos incrementa la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 66: Resultados del análisis de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Productiv ANTES	26	0,6758	0,26174	0,26	0,93
Productiv DESPUES	26	0,9069	0,10357	0,62	0,95

Fuente: SPSS Versión 25

De la Tabla 66, nos arroja y nos demuestra que la media de la productividad Antes (0.6758) es menor a la media de la productividad Después (0.9069), por ende según la regla de decisión no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; entonces se rechaza la hipótesis nula, la cual es la aplicación de Mejora de Procesos no incrementa la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

Para seguir con la afirmación de este resultado, se procede al análisis de p_{valor} o significancia de los resultados del uso de Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 67: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	Productiv DESPUES - Productiv ANTES
Z	-3,722 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS Versión 25

De la Tabla 67, se llega a verificar que la significancia asintótica de la prueba Wilcoxon aplicada a la productividad Antes y Después es de 0.000, por consiguiente y según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

3.2.2.- Análisis de la primera hipótesis específica

H_a : La aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

Como con la productividad, se procederá a realizar el mismo análisis a la hipótesis específica, para ello es se debe determinar si sus datos de Antes y Después tienen un comportamiento paramétrico. Al ver que las series son menores a 30, se procederá al análisis de la normalidad con el estadígrafo Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla 68: Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia ANTES	0,895	26	0,012
Eficiencia DESPUES	0,720	26	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS versión 25

De la Tabla 68, se llega a comprobar que la significancia de las eficiencias Antes y Después, son menores que 0.05, por ello de acuerdo a la regla de decisión, se demuestra que no son paramétricas.

Tabla 69: Criterio de Selección del Estadígrafo

ANTES	DESPUES	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

Contrastación de la primera hipótesis específica

H_0 : La aplicación de Mejora de Procesos no incrementa la eficiencia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

H_a : La aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 70: Resultados del análisis de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficiencia ANTES	26	0,8500	0,07003	0,72	0,93
Eficiencia DESPUES	26	0,9442	0,00758	0,93	0,95

Fuente: SPSS versión 25

De la tabla ..., nos arroja y nos demuestra que la media de la eficiencia Antes (0.8500) es menor a la media de la eficiencia Después (0.9442), por ende según la regla de decisión se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; entonces se rechaza la hipótesis nula, la cual es la aplicación de Mejora de Procesos no incrementa la eficiencia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

Para seguir con la afirmación de este resultado, se procede al análisis de p_{valor} o significancia de los resultados del uso de Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 71: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

Estadísticos de prueba	
	Eficiencia DESPUES - Eficiencia ANTES
Z	-4,460 ^b
Sig. asintótica(bil ateral)	0,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS versión 25

De la Tabla 71, se llega a verificar que la significancia asintótica de la prueba Wilcoxon aplicada a la productividad Antes y Después es de 0.000, por consiguiente y según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

3.3.3.- Análisis de la segunda hipótesis específica

H_a: La aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficacia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

Como con la productividad, se procederá a realizar el mismo análisis a la hipótesis específica, para ello es se debe determinar si sus datos de Antes y Después tienen un comportamiento paramétrico. Al ver que las series son menores a 30, se procederá al análisis de la normalidad con el estadígrafo Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 72: Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia ANTES	0,618	26	0,000
Eficacia DESPUES	0,436	26	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS Versión 25

De la Tabla 72, se llega a comprobar que la significancia de las eficacias Antes y Después, son menores que 0.05, por ello de acuerdo a la regla de decisión, se demuestra que no son paramétricas.

Tabla 73: Criterio de Selección del Estadígrafo

ANTES	DESPUES	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

Se optó por el estadígrafo Wilcoxon, ya que el Antes y el Después presentan un comportamiento no paramétrico.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

H₀: La aplicación de Mejora de Procesos no incrementa la eficacia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

H_a: La aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficacia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 73: Resultados del análisis de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Eficacia ANTES	26	0,7746	0,31752	0,33	1,00
Eficacia DESPUES	26	0,9492	0,12142	0,67	1,00

Fuente SPSS Versión 25

De la Tabla 73, nos arroja y nos demuestra que la media de la eficacia Antes (0.7746) es menor a la media de la eficacia Después (0.9492), por ende según la regla de decisión no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; entonces se rechaza la hipótesis nula, la cual es la aplicación de Mejora de Procesos no incrementa la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

Para seguir con la afirmación de este resultado, se procede al análisis de p_{valor} o significancia de los resultados del uso de Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 74: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

**Estadísticos de
prueba**

Eficacia
DESPUES -
Eficacia
ANTES

Z	-2,651 ^b
Sig. asintótica(bil ateral)	0,008

a. Prueba de rangos con
signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos
negativos.

Fuente: SPSS Versión 25

De la Tabla 74, se llega a verificar que la significancia asintótica de la prueba Wilcoxon aplicada a la productividad Antes y Después es de 0.008, por consiguiente y según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficacia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017.

IV.- DISCUSIÓN

En el proyecto realizado , al aplicar la mejora de procesos incrementa la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L, se llegaron a cumplir los objetivos planteados al comienzo de la investigación como la reducción de tiempos y actividades que no agregaban valor al proceso, estandarización de tiempos, procedimientos establecidos para cada tarea, aplicación de auditorías internas semanales/mensuales para controlar el orden y la limpieza dentro del almacén y área de trabajo; todo esto resulto en un incremento de eficacia y productividad de la empresa, la eficiencia como tal, no se pudo incrementar ni disminuyo tanto, en líneas generales se mantuvo con el motivo de que la productividad no es constante en el servicio, ya que las cantidades de tanques por limpiar varían de acuerdo la disponibilidad del ingeniero, por ello la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L solo puede cumplir con los tanques designados por el ingeniero de turno de Alicrop S.A.A.

Con respecto a la productividad, se observó que existe un incremento ente el antes y el después, de 0.7746 a 0.9492, respectivamente, siendo un equivalente de 23.09% de incremento de productividad. Esta mejora fue respaldada por el tesista ECHEVARRI, Andrea, con su tesis “Propuestas de Mejoramiento del Proceso y reducción de tiempos en la elaboración del precosteo de prendas en tennis S.A”, quien aplico herramientas de estudio de tiempos y métodos para mejorar la productividad y hallar puntos donde se encontraban los cuellos de botella, la demora en entrega de sus pedidos y la falla en la elaboración de sus productos, en medida que se demostró que obtuvo una mejora del 20% en entrega de sus pedidos y lo que antes erraba en la elaboración de 75 prendas por día se redujo de a 7 a 5 prendas por día.

Asimismo la eficiencia, se incrementó de 0.8500 a un 0.9442, siendo un equivalente a 9,33%. Este resultado obtenido fue respaldado por YARTO, Manuel, con su tesis “Modelo de mejora continua en la productividad de empresas de cartón corrugado del área metropolitana de ciudad de México”. El cual aplicó teoría Six Sigma y el PDCA para la mejora continua de su implementación, la cual se vio reflejada en la eficiencia de los trabajadores los cuales carecían de conocimiento a la hora de desempeñar sus actividades ni unas buenas condiciones de trabajo, etc. Lo cual arrojó que el personal solo cumplía con un 45% de toda la materia prima, debido a ello es que implementa un manual de procedimientos para el operario, auditorias semanales para ver el desempeño de cada uno de ellos, mejores condiciones de trabajo, todo esto se vio reflejado en la mejora en la productividad que se

incrementó significativamente en dos meses a un 73%, todo esto gracias al constante seguimiento de la implementación que se realizó para que el personal pueda adecuarse a las nuevas condiciones de trabajo.

Finalmente, la eficacia si obtuvo grandes mejoras, según el resultado de sus medias de antes y después presentaron un incremento de 0.7746 a 0.9746, respectivamente; el aumento de la eficacia fue de un 20%, este resultado se ve respaldado por DURARND, Sara; quien en su tesis “Propuesta de mejora de procesos en el área de servicio técnico de una empresa de venta de equipos médicos”. Ella aplicó herramientas de calidad para mejorar su proceso como el Just in Time, que mejoró la eficacia de entrega de sus productos en un 56%, lo cual también ayudó a incrementar la productividad de su empresa.

V.- CONCLUSIONES

- En la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L. se optó por que la investigación sea dirigida al mantenimiento que se brinda a los tanques de materia prima que pertenecen a la empresa Alicorp S.A.A. Asimismo, al identificar todas las actividades del proceso, se observó que presentaba un 67% de actividades que agregaban valor; por otro lado la toma de tiempos que se hizo al proceso logró determinar el tiempo estándar que se necesitaba para limpiar un tanque de materia prima el cual fue 561.96 min/tanque, lo cual permitió que planificar la limpieza de 3 tanques; pero esto se vuelve irregular ya que la atención y la disponibilidad de los tanques que entran a mantenimiento son puestos por el ingeniero de turno de la empresa Alicorp S.A.A., por ello la cantidad de tanques a limpiar no es constante; continuando, se encontró demasiado desorden y limpieza al momento de cumplir las labores, tanto como en su almacén de herramientas.
- Para el incremento de la productividad se debía reducir los tiempos y mejorar los métodos de trabajo en todo ámbito, por ello que se implementó la herramienta mejora de procesos y arrojó resultados óptimos: las actividades que agregan valor se incrementaron a un 70%, con la nueva toma de tiempos se estimó que ahora pueden atenderse hasta 5 tanques por día, sin embargo esto depende del ingeniero de turno de Alicorp S.A.A. La aplicación de auditorías internas semanales/mensuales ayudaron a que los trabajadores permitan trabajar en un espacio más ordenado y reafirmen los procedimientos de cada tarea.
- En cuanto a la eficiencia, se obtuvo un ligero incremento de 9.33% el cual se dio por el motivo de la reducción del tiempo estándar al momento de limpiar un tanque de materia prima, debido a ello se contrataron dos nuevos personales para aprovechar el tiempo útil y realizar la limpieza de más tanques pronosticados para el día y así poder seguir aumentando la productividad de la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L.
- Respecto a la eficacia, si se logró cumplir un incremento del 20%, ya que se redujo los tiempos de limpieza por tanque y con esto ahora se pueden atender más tanques por día con la ayuda del nuevo personal, esta dimensión fue la que se incrementó de manera más significativa ya que después de la implementación pueden limpiarse hasta 3 tanques por día, con la ayuda del nuevo personal será más sencillo cubrir los tanques que entraron en servicio por parte del ingeniero de turno de Alicorp S.A.A.

VI. RECOMEDACIONES

Una vez ya demostrado de que en base a la mejora de procesos se logra incrementar la productividad, se optó por recomendar ciertos puntos a la empresa y para futuras investigaciones.

Una mejora de proceso se puede realizar en cualquier organización, el tiempo y la disponibilidad de la empresa es lo que depende para su éxito, es una propuesta de un costo mínimo y nada complicado, como ya mencione todo depende de la visión de la empresa a una mejora como organización. Al ser aplicado en la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L. se recomienda seguir con el levantamiento de la data después de la implementación, ya que puede que el incremento de la productividad pueda ser aún mayor, pero todo ello depende de los mismos trabajadores hasta que adopten los nuevos métodos del trabajo.

Para identificar correctamente las oportunidades de mejora se debe realizar un detallado estudio de métodos y tiempos, así también tiene que hacerse un constante seguimiento de los tiempos estándar de cada tarea para observar cualquier varianza durante el proceso.

Se recomienda a la empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L. seguir con aplicación de la mejora de procesos, para reducir costos, incrementar utilidades, y seguir con el incremento de la productividad.

Continuar con la capacitación constante de los nuevos trabajadores que ingresaron a la empresa, para así poder adecuarlos al trabajo y el factor de valoración aumente, tanto como la capacidad instalada, esto ayudaría a incrementar la productividad de la empresa y a generar un mayor beneficio económico. Se recomienda a los nuevos trabajadores hacer estudio contante del manual de implementación en donde se detallada cada actividad del proceso.

No obstante, se debe continuar con las auditorías internas para mejorar con el control de calidad del proceso, el control de orden y limpieza durante el proceso y almacén. Se sugiere que la empresa haga un seguimiento a los trabajadores para que se adecuen a los nuevos métodos, que las auditorias sean charlas motivacionales y de apoyo para el operario, así se podrá crecer como organización y continuar incrementando la productividad.

VII.- REFERENCIAS

ARANIBAR, Marco. Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ingeniería Industrial, 2016, 63 pp.

BRAVO, Juan. Gestión de procesos. Santiago de Chile: Editorial Evolución S.A, 2008. 408 pp.

ISBN 9567604088

CANCINO, Eduardo y RUELAS, Cinthia. Mejora de Procesos de gestión en una empresa de servicios de mantenimiento y limpieza industrial. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ingeniería, 2014. 114 pp.

DURARND, Sara. Propuesta de mejora de procesos en el área de servicio técnico de una empresa de venta de equipos médicos. Tesis (Ingeniera Industrial) Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2014. 233 pp.

ECHEVARRI, Andrea. Propuestas de mejoramiento del proceso y reducción de tiempos en la elaboración del precosteó de prendas en tennís S.A. Tesis (Título ingeniero industrial). Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Escuela de ingeniería de la organización. 2009, 106 pp.

GARCÍA, Roberto. Estudio del Trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2ª ed. México: McGraw-Hill, 1998, 459 pp.

ISBN: 9788496477643

GLAST, Clara y AREVALO, Natalia. Diseño de una propuesta de mejoramiento de los procesos del área de mercadeo de una franquicia de tarjetas. Tesis (Título de ingeniero industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ingeniería Industrial. 2004, 126pp.

GUTIERREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad. 3ª ed. México: McGraw-Hill, 2010. 363 pp.

ISBN: 9702608139

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ª ed. Ginebra: OIT, 1996. 521 pp.

ISBN: 9789701069622

KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. Administración de Operaciones. 8ª ed. México: Pearson Educación, 2008, 752 pp.

ISBN: 9223059011

MEJÍA, Jesús. Propuesta de mejora del proceso de producción en una empresa que produce y comercializa microformas con valor legal. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de ingeniería, 2016, 289 pp.

MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura agil. 2ª ed. México: Pearson Educación, 2000. 352 pp.

ISBN: 9789702612179

MIRANDA, Francisco, CHAMORRO, Antonio y RUBIO, Sergio. Introducción a la gestión de la calidad. Madrid: Delta Publicaciones, 2007. 258 pp.

ISBN: 9702608139

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12ª ed. México D.F: McGraw-Hil, 2009. 614 pp.

ISBN: 9789700919324

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Organización Internacional de Trabajo, 1989. 333 pp.

ISBN: 9223071089

REYES, Pedro. Propuesta de mejora de un proceso de manufactura: el caso de una macroempresa de refrigeración comercial. Tesis (Título Maestro en ingeniería) Distrito Federal: Universidad Autónoma de México. Escuela de ingeniería. 2013, 131 pp.

SALAS, Mario. Propuesta de mejora del programa de mantenimiento preventivo actual en las etapas del prehilado e hilado de una fábrica textil. Tesis (Titulo Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2012. 243 pp.

SOCCONINI, Luis. Lean Manufacturing paso a paso. México: Grupo Editorial Norma, 2008. 352 pp.

ISBN: 9684444680

SUMMERS, Donna. Administración de la calidad. México: Pearson Educación, 2002. 424 pp.

ISBN: 9786071503152

YARTO, Manuel. Modelo de mejora continua en la productividad de empresas de cartón corrugado del área metropolitana de ciudad de México. Tesis (Doctor en ciencias con especialidad en ciencias administrativas). Distrito Federal: Instituto politécnico nacional. Escuela superior de comercio y administración. 2010, 251pp

ANEXOS

ANEXO 1 – MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO	HIPÓTESIS
¿De qué manera la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L – Callao, 2017?	Determinar como la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia en la que labora la empresa Multi Servis FRV E.I.R.L – Callao, 2017.	La aplicación de Mejora de Procesos incrementa la productividad en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
¿De qué manera la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficacia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis F.V.R E.I.R.L – Callao, 2017?	Establecer como la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficacia en el mantenimiento de los tanques de materia en la que labora la empresa Multi Servis FRV E.I.R.L – Callao, 2017.	La aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficacia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017
¿De qué manera la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L – Callao, 2017?	Establecer como la aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en el mantenimiento de los tanques de materia en la que labora la empresa Multi Servis FRV E.I.R.L – Callao, 2017.	La aplicación de Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en el mantenimiento de los tanques de materia prima en la que labora la empresa Multi Servis FVR E.I.R.L - Callao, 2017

ANEXO 2 - LIMPIEZA Y LAVADO DE TANQUES DE MATERIA PRIMA – 2017

Tanque	Descripción	Capacidad TN	Multiserv Empuje	Multiserv Lavado	Fecha	N° Presupuesto.	Area	Responsable Área
Tanque A - 38	Empuje Programado	2100	x		19/01/2017	40409	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 29	Empuje Programado	1300	x		19/01/2017	40410	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 25	Empuje Programado	1000	x		20/01/2017	40411	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 31	Empuje Programado	1300	x		21/01/2017	40412	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 35	Empuje Programado	4500	x		23/01/2017	40415	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 34	Empuje Programado	3200	x		25/01/2017	40417	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 33	Empuje Programado	3200	x		26/01/2017	40418	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 20	Empuje Programado	4500	x		01/02/2017	40422	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 27	Empuje Programado	1000	x		01/02/2017	40423	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 24	Empuje Programado	1000	x		03/02/2017	40426	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 36	Empuje Programado	3200	x		06/02/2017	40429	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 37	Empuje Programado	4000	x		08/02/2017	40433	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 27	Empuje Programado	1000	x		08/02/2017	40434	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez

Tanque A - 24	Empuje Programado	1000	x		09/02/2017	40435	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 25	Empuje Programado	1000	x		09/02/2017	40436	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 29	Empuje Programado	1300	x		14/02/2017	40438	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 32	Empuje Programado	3200	x		16/02/2017	40440	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 33	Empuje Programado	3200	x		18/02/2017	40441	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 35	Empuje Programado	4500	x		25/02/2017	40443	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 38	Empuje Programado	2100	x		01/03/2017	40446	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 27	Empuje Programado	1000	x		07/03/2017	40450	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 20	Empuje Programado	4500	x		15/03/2017	40452	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 18	Empuje Programado	2500	x		16/03/2017	40460	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 11	Empuje Programado	500	x		16/03/2017	40453	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 12	Empuje Programado	500	x		17/03/2017	40454	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 30	Empuje Programado	1000	x		17/03/2017	40458	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 29	Empuje Programado	1000	x		17/03/2017	40464	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 11	Empuje Programado	1000	x		24/03/2017	40474	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 12	Empuje Programado	1000	x		24/03/2017	40475	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 03	Empuje Programado	500	x		27/03/2017	40476	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez

Tanque A - 32	Empuje Programado	3200	x		11/04/2017	40488	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 10	Empuje Programado	1000	x		11/04/2017	40489	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 09	Empuje Programado	1000	x		14/04/2017	40490	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 03	Por reparación	500	x		05/05/2017	40508	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 26	Empuje Programado	1000	x		05/05/2017	40509	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 29	Empuje Programado	1300	x		26/05/2017	40532	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 27	Empuje Programado	1000	x		27/05/2017	40533	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 03	Empuje Programado	500	x		01/06/2017	40535	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 31	Empuje Programado	1300	x	x	02/06/2017	40536	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 28	Empuje Programado	1000	x		06/06/2017	40537	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 35	Empuje Programado	4500	x		07/06/2017	40540	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 34	Empuje Programado	3200	x		09/06/2017	40542	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 37	Empuje Programado	4000	x		13/06/2017	40543	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 15	Empuje Programado	1000	x		22/06/2017	40544	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 32	Empuje Programado	3200	x		24/06/2017	40545	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 11	Empuje Programado	500	x		30/06/2017	40548	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 17	Por reparación	1000	x	x	28/06/2017	40549	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez

Tanque A - 04	Empuje Programado	500	x		14/07/2017	40558	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 15	Empuje Programado	1000	x		15/07/2017	40561	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 36	Empuje Programado	3200	x		26/07/2017	40565	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 26	Empuje Programado	1000	x		30/07/2017	40571	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez
Tanque A - 18	Empuje Programado	2500	x		06/08/2017	40577	Materia Prima	Ing. Jhon Ramirez

ANEXO 3. FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4. FORMATO DE LA OBTENCION DE TIEMPO OBSERVADO

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN:SEG																																																			
		Día1		Día2		Día3		Día4		Día5		Día6		Día7		Día8		Día9		Día10		Día11		Día12		Día13		Día14		Día15		Día16		Día17		Día18		Día19		Día20		Día21		Día22		Día23		Día24		Día25		Día26	
		min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg				
1																																																					
2																																																					
3																																																					
4																																																					
5																																																					
6																																																					
7																																																					
8																																																					
9																																																					
10																																																					

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4. FORMATO DE DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 5. FORMATO DE CONFORMIDAD DE SERVICIO DE LIMPIEZA DE PLANTA FIDEERIA LIMA

MULTI SERVIS F.V.R. E.I.R.L.	CONTROL DE CALIDAD DE SERVICIO N° 2796	Código : MS-SC-R-20	Versión 02
---	---	--------------------------------	-----------------------

CLIENTE: _____ FECHA: _____
 PLANTA / AREA: _____ HORA DE INICIO: _____
 PRESUPUESTO N°: _____ HORA DE TERMINO: _____

DESCRIPCION :	LIMPIEZA PROFUNDA DE LINEA N°- 23
----------------------	--

1. ANTES DEL INICIO - TRABAJO	C	NC	N/A	3. INSPECCION FINAL	C	NC	N/A
1.1 Charla de Seguridad Industrial				3.1 Orden y limpieza en la zona de Trabajo			
1.2 Verificación de Herramientas				3.2 Verificación de Herramientas			
1.3 Solicitud de Permisos Correspondientes				3.3 Verificación de Equipos			
1.4 Verificación de Equipos de Trabajo				3.4 Entrega de Permisos Correspondientes			
1.5 Prevenciones Eléctricas				3.5 Conformidad de trabajo			

2. DURANTE EL TRABAJO :	C	NC	N/A
2.1 Limpieza y lavado interiormente de la Mezcladora y Pre mescladora de la Línea N°- 23.....			
2.2 Limpieza de la Extendedora de la Línea N°- 23.....			
2.3 Limpieza y lavado del Presecadero de la Línea N°- 23.....			
2.4 Limpieza y lavado del 1er Nivel del Secadero Tas de la Línea N°- 23.....			
2.5 Limpieza y lavado del 2do Nivel del Secadero Tas de la Línea N°- 23.....			
2.6 Limpieza y lavado del 3er Nivel del Secadero Tas de la Línea N°- 23.....			
2.7 Limpieza y lavado del 4to Nivel del Secadero Tas de la Línea N°- 23.....			
2.8 Limpieza y lavado del 5to Nivel del Secadero Tas de la Línea N°- 23.....			
2.9 Limpieza del Humificador de la Línea N°- 23.....			
2.10 Limpieza de la Descarga de la Línea N°- 23.....			

4. OBSERVACIONES :

5. RECOMENDACIONES :

RESPONSABLE MULTI SERVIS	CONFORMIDAD DEL CLIENTE	
	MAQUINISTA DE TURNO	JEFE DE PRODUCCION
_____	_____	_____
MULTI SERVIS	MAQUINISTA	JEFE DE PRODUCCION
NOMBRE :	NOMBRE :	NOMBRE :

LEYENDA	C : CONFORME	NC : NO CONFORME	N/A : NINGUNA DE LAS ANTERIORES
----------------	--------------	------------------	---------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 6. FORMATO DE CONTROL DE CALIDAD DEL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA

MULTI SERVIS F.V.R. E.I.R.L.	CONTROL DE CALIDAD DEL MANTENIMIENTO A LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA N° 60001	Código : MS-SC-R-20	Versión 02
---	---	--------------------------------	-----------------------

CLIENTE: _____ FECHA: _____
 PLANTA / AREA: _____ HORA DE INICIO: _____
 PRESUPUESTO N°: _____ HORA DE TERMINO: _____

DESCRIPCION :	LIMPIEZA Y LAVADO DE TANQUES "A"
----------------------	---

1. ANTES DEL INICIO - TRABAJO	C	NC	N/A	3. INSPECCION FINAL	C	NC	N/A
1.1 Charla de Seguridad Industrial				3.1 Orden y limpieza en la zona de Trabajo			
1.2 Verificación de Herramientas				3.2 Verificación de Herramientas			
1.3 Solicitud de Permisos Correspondientes				3.3 Verificación de Equipos			
1.4 Verificación de Equipos de Trabajo				3.4 Entrega de Permisos Correspondientes			
1.5 Prevenciones Eléctricas				3.5 Conformidad de trabajo			

2. DURANTE EL TRABAJO :	C	NC	N/A
2.1 Coordinar y evaluar el área de trabajo con el líder e Ing. De Turno.			
2.2 Bloqueo de válvulas y Agitadores (Electricista de turno), previa coordinación con líder de Turno.			
2.3 Abrir los <u>Man - Holes</u> . Inferior (Entrada Hombre) y Superior (Techo). Dejar ventilar 2 Horas, posteriormente medición de Oxígeno (19,5% - 21% Nivel de Oxígeno).			
2.4 Tramitar el Permiso de Trabajo (Tarjeta en confinado y/o Altura).			
2.5 Tarjeta llenada adecuadamente con todas las firmas (Ing. del Área, Ingeniero de Mantenimiento y Supervisor de la servis) y verificación de Niveles Oxígeno optimo, para poder realizar el trabajo con todos mayor seguridad.			
2.6 Evacuación de producto con sedimento, hacia cilindros para su posterior rotulación y derivación según Operador de Planta.			
2.7 Limpieza y lavado internamente del Tanque.			
2.8 Secado internamente del tanque con trapo seco.			
2.9 Verificación de la limpieza por del Líder de turno, para su posterior cierre del tanque según la aprobación.			
2.10 Firma de la tarjeta de trabajo por el Ing. de Turno, dejando por concluido el trabajo, dejar el área de trabajo limpia.			


4. OBSERVACIONES :

5. RECOMENDACIONES :

RESPONSABLE MULTI SERVIS FVR	CONFORMIDAD DEL CLIENTE	
	MAQUINISTA DE TURNO	JEFE DE PRODUCCION
_____ MULTI SERVIS FVR NOMBRE :	_____ MAQUINISTA NOMBRE :	_____ JEFE DE PRODUCCION NOMBRE :

LEYENDA	C : CONFORME	NC : NO CONFORME	N/A : NINGUNA DE LAS ANTERIORES
----------------	--------------	------------------	---------------------------------

ANEXO 7. FORMATO DE CONTROL DE ORDEN Y LIMPIEZA

 Multiservis FVR <small>E.I.R. Ltda.</small>	AUDITORIA DE ORDEN Y CONTROL			CODIGO: FGI 26
	TITULO: FORMATO REVISION DE ORDEN Y LIMPIEZA			
	Semana 1 - Feb.	REVISION: 0	PAG 1 DE 1	

AREA	FECHA DE LA REVISION
REVISION REALIZADA POR	HORA:

	SI	A MEDIAS	NO	N.P
LOCALES				
* Las escaleras y pasadisos, estan limpios, en buen estado y libres de obtaculos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Los pisos están limpios y en buen estado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Las ventanas y tragaluces estan limpios sin impedir la entrada de luz natural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* El sistema de iluminacion esta mantenido de forma eficiente y limpia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Las señales de seguridad estan visibles y correctamente distribuidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Los extintores estan en su lugar de ubicación y visibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SUELOS Y PASILLOS				
* Los suelos estan limpios, secos, sin desperdicios ni material innecesario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Las vías de circulacion de personas y vehiculos estan diferenciadas y señalizadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Los pasillos y zonas de transito estan libres de obstaculos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Las carretillas estan aparcadas en los lugares especiales para ello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ALMACENAJE				
* Las areas de almacenamiento y disposicion de materiales estan señalizadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Los lugares y sustancias almacenadas se encuentran correctamente señalizadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Los materiales estan apilados sin invadir las zonas de paso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Los materiales se apilan o cargas nde manera segura, limpia y ordenada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MAQUINARIA Y EQUIPOS				
* Se encuentran limpios y libres en su entorno de todo material innecesario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Se encuentran libres de filtraciones innecesarias de aceites y grasas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HERRAMIENTAS				
* Estan almacenadas en cajas o paneles adecuados, donde cada herramienta tiene su lugar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Se guardan limpias de aceite y grasa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Estan en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas y oxidadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL Y ROPA DE TRABAJO				
* Se encuentran marcados o identificados para poderlos identificar por su usuario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Se guardan en los lugares especificos de uso personalizado (Armarios o locker)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Se encuentran limpios y en buen estado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Cuando son desechables se depositan en los contenedores adecuados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:				
% Cumplimiento	=	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 8. MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DEL
MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA**

**MULTI SERVIS
F.V.R E.I.R.L.**


RUC. 20336546185

VERSIÓN: 01

AÑO: 2018



MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN

 Multiservis FVR E.I.R. Ltda.	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA, EMPUJE Y RASQUETEO DE TANQUES “A” MATERIA PRIMA			
	Código: MSF-LERMP-001	Versión: 01	Fecha de aprobación: 12/04/2018	Página: 1 de 12

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objetivo dar a conocer las instrucciones básicas y principales de **Limpieza, empuje y rasqueteo de los Tanques “A”** en el Área de Materia Prima, Planta Copsa, en las instalaciones de Álicorp S.A.A.

Dentro del procedimiento de limpieza y empuje de los Tanques “A” se detalla el alcance, las responsabilidades, condiciones básicas de trabajo, los equipos de protección personal y procedimiento de trabajo.

La empresa Multi Servis F.V.R. E.I.R.L. lo invita a leer detenidamente el presente documento y considerar las indicaciones que se entregan, con la perspectiva de resguardar nuestra propia integridad y la de nuestros trabajadores.


2. ALCANCE

El alcance de este documento se aplica para todo el personal de **MULTISERVIS F.V.R.** quienes ejecutan las actividades de limpieza, empuje y rasqueteo interna de Tanques “A” del Área de Materia Prima, Planta Copsa, en las instalaciones de Álicorp S.A.A.

3. RESPONSABILIDADES

La responsabilidad del trabajo de limpieza, empuje y rasqueteo de materia prima de los tanques “A” es efectuar trabajos de calidad y a su vez garantizar las condiciones de seguridad y salud durante la ejecución.

Posterior a ello, quién se encarga de reconocer el cumplimiento del trabajo es el encargado y/o supervisor del Área de Materia Prima.

 Multiservis FVR E.I.R. Ltda.	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA, EMPUJE Y RASQUETEADO DE TANQUES “A” MATERIA PRIMA			
	Código: MSF-LERMP-001	Versión: 01	Fecha de aprobación: 12/04/2018	Página: 2 de 12

4. CONDICIONES BÁSICAS DE TRABAJO


Para ejecutar la limpieza, empuje y rasqueteado de los tanques “A” se utiliza las siguientes herramientas y materiales tales como:

- Baldes plásticos con asa de 20 l.
- Jaladores de agua de 40 a 60 cm. con bastón de madera
- Mangueras de alta presión y temperatura
- Escobillón de plástico
- Jaladores de agua de 40 cm. con bastón plástico
- Escobas
- Espátulas de 3”, 4”, 10”
- Trapo industrial por Kg.
- Bomba de 110 GPM (bombeo de agua con aire comprimido)
- Stretch film

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Para realizar el siguiente mantenimiento se requieren contar con los siguientes equipos de protección personal ya que son necesarias para poder realizar un trabajo seguro:

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	PROTECCIÓN PARA LA VISTA	<ul style="list-style-type: none"> • Gafas de seguridad
	PROTECCIÓN PARA EL OÍDO	<ul style="list-style-type: none"> • Tapones
	PROTECCIÓN PARA LA CABEZA	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Barbiquejo
	PROTECCIÓN PARA LOS PIES	<ul style="list-style-type: none"> • Zapatos de seguridad • Botas de suela antideslizante
	PROTECCIÓN PARA LAS VÍAS RESPIRATORIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Respirador para polvo y partículas • Respirador de media cara 3M
	PROTECCIÓN PARA LAS MANOS	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes de tela • Guantes de nitrilo
	PROTECCIÓN CORPORAL	<ul style="list-style-type: none"> • Traje de protección Tyvek • Traje naranja


 Multiservis FVR E.I.R. Ltda.		PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA, EMPUJE Y RASQUETEO DE TANQUES “A” MATERIA PRIMA		
	Código: MSF-LERMP-001	Versión: 01	Fecha de aprobación: 12/04/2018	Página: 3 de 12
	PROTECCIÓN PARA TRABAJO EN ALTURA		<ul style="list-style-type: none"> • Arnés • Cuerdas 	

NOTA: Cada área de trabajo cuenta con bebida para refrescar a los operarios para evitar la deshidratación, y a su vez se cuenta con bloqueador solar al 80%, para evitar la radiación solar.

BOTIQUÍN

La empresa Multi Servis F.V.R. en base a la seguridad de sus operarios cuenta con los siguientes artículos de primeros auxilios el cual consta lo siguiente:


ARTÍCULOS DE PRIMEROS AUXILIOS	
ARTÍCULOS DE BOTIQUÍN	<ul style="list-style-type: none"> • Gasa estéril • Cinta adhesiva para gasa • Esparadrapo • Vendas adhesivas • Toallitas antisépticas • Jabón neutro • Crema antibiótica • Alcohol en gel • Alcohol al 76% • Algodón • Paracetamol • Ibuprofeno • Pinzas • Tijera afilada • Termómetro • Guantes descartables de látex

 Multiservis FVR E.I.R. Ltda.	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA, EMPUJE Y RASQUETEADO DE TANQUES “A” MATERIA PRIMA			
	Código: MSF-LERMP-001	Versión: 01	Fecha de aprobación: 12/04/2018	Página: 4 de 12

6. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

Los responsables dentro del Área de Materia Prima tienen por objetivo velar por el cumplimiento del procedimiento de trabajo. El personal de Multi Servis F.V.R. debe conocer y estar instruido para realizar los trabajos encomendados y ejecutarlos con seguridad y contando con los equipos de protección personal. El presente documento establece las funciones específicas de los agentes implicados.

Responsable de la ejecución del trabajo "SUPERVISOR RESPONSABLE"	Velar por el cumplimiento de presente procedimiento de trabajo asegurándose de que el personal afectado lo conoce.
	Verificar que el personal encargado de realizar los trabajos está informado y formado adecuadamente según procedimiento de trabajo.
	Instruir al Jefe de Grupo la revisión de las medidas de seguridad de los tanques “A” (Desmontaje de tapa ciega, desmontaje de tapa hombre y bloqueo de agitadores).
	Verificar las medidas de seguridad realizadas por el Prevencionista/Vigía hacia los trabajadores antes, durante y al finalizar la ejecución de los trabajos.
	Verificación, firma y custodia de los ATS y Charla de 5 min.
	Dar a los trabajadores y a los recursos preventivos toda la información de este procedimiento relativa a controles, riesgos y medidas preventivas
	Verificar que ninguno de los trabajadores ejecuta el trabajo sin su correspondiente ATS y Charla de 5 min.
	Verificar que los trabajadores cumplan con las medidas de seguridad personal y externa: colocar cintas de seguridad y utilizar los equipos de protección personal.
	Cotejo final de la ejecución del trabajo previamente designado.
	Verificar que los permisos de trabajo tienen la firma del Responsable del trabajo, Responsable del área y se cuente con la medición de oxígeno por parte del Inspector de Seguridad.


 Multiservis FVR E.I.R. Ltda.	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA, EMPUJE Y RASQUETEADO DE TANQUES “A” MATERIA PRIMA			
	Código: MSF-LERMP-001	Versión: 01	Fecha de aprobación: 12/04/2018	Página: 5 de 12

Trabajador que realice las Operaciones "Operarios/Técnicos"	Cumplir lo estipulado en el ATS y acatar las medidas de seguridad estipuladas por el Vigía/Prevencionista a fin de ejecutar un trabajo con seguridad.
	Cumplir con las normas de seguridad, utilizando adecuadamente los equipos de protección colectiva y protección individual indicadas en la tarjeta de trabajo.
	Utilizar exclusivamente la tarjeta de Trabajo por el tiempo y trabajo establecido, que en ningún caso superará el turno de trabajo.
	Siempre serán al menos dos los trabajadores dentro del espacio confinado y un Vigía/Prevencionista en el área.
	Interrumpir el trabajo en caso necesario por cambios en las condiciones de seguridad y comunicarlo al Jefe de Grupo y Vigía/Prevencionista. La reanudación del trabajo requiere un nuevo ATS.

7. REFERENCIA

- 7.1. Ley N° 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- 7.2. Ley N° 30222: Ley que modifica a la Ley 29783
- 7.3. Norma G050: Seguridad durante la construcción
- 7.4. SG-03-PR 012 Uso, control y mantenimiento de EPP'S (Rev. 17)

Recurso preventivo para medidas de seguridad y salud “Vigía/Prevencionista”	<p>Gestionar los permisos de trabajo y coordinar la medición del oxígeno con el Inspector de Seguridad Industrial del área.</p>
	<p>Actuar en coordinación con el Jefe de Grupo.</p>
	<p>Conocimiento de los teléfonos de emergencia.</p> <p>Conocimiento de medidas de seguridad del área en caso de sismo, en caso de incendio (botonera de seguridad, entre otros.</p>
	<p>Monitorear durante la ejecución del trabajo que el operario que realiza el trabajo dentro del tanque no se encuentre expuesto a riesgos que ocasione lesiones graves o muy graves.</p>
	<p>De observar condiciones sub estándar, fallas de sistema, fugas de materia prima, entre otros. El Vigía/Prevencionista inmediatamente informa al Jefe de Mantenimiento, Jefe de Área, Inspector de seguridad y Supervisor Responsable con la finalidad de adoptar medidas preventivas y corregir las deficiencias.</p>
	<p>Verificar que se encuentren completos los materiales del botiquín</p>
	<p>Realizar el ATS y charla de 5 min.</p>
	<p>Comunicación constante con el Jefe de Área y Encargado del Área de Materia Prima.</p>
	<p>Verificar el desmontaje de la tapa ciega, tapa hombre, bloqueo de agitador.</p>
	<p>Gestionar equipos de protección personal en caso se observe deterioro en estos.</p>
	<p>Inamovilidad de su puesto de trabajo, es decir, durante la ejecución de trabajos en espacios confinados, no podrá retirarse del área. Sin embargo, en caso de emergencia el personal en espacios confinados es retirado, se informa al Responsable de trabajo, Responsable de área, Inspector de Seguridad y Supervisor Responsable a fin de contar con otro</p>


	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA, EMPUJE Y RASQUETEADO DE TANQUES “A” MATERIA PRIMA			
	Código: Vigía/Prevenciónista y	Versión: 01	Fecha de aprobación: 12/04/2018	Página: 6 de 12
	MSF-LERMP-001 mediciones de oxígeno.			

8. DEFINICIONES

- 8.1. **Espacio Confinado:** Es un ambiente que tiene entrada y salida limitada, y que no ha sido construido para ser ocupado por tiempo prolongado por seres humanos (tanques, cisternas, cámaras, túneles, excavaciones profundas, etc.).
- 8.2. **Entrada Hombre:** Es aquella abertura del tanque que facilita el ingreso y salida del personal hacia el tanque con el propósito de realizar actividades de limpieza y lavado, mantenimiento (soldaduras), inspección y otros.
- 8.3. **Tanque:** Es aquel recipiente de diversas dimensiones cerrado herméticamente con 2 entradas (entrada aérea y entrada hombre) que tiene como fin de almacenar sustancias líquidas o gaseosas (aceite, agua, ácidos, nitrógeno, etc.)
- 8.4. **Equipos de Protección personal:** Comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones que puedan amenazar su seguridad y salud (peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros), en el área de Trabajo.
- 8.5. **Permiso de Trabajo:** Son aquellas tarjetas que da la empresa previo trabajo a realizar, firmadas por los responsables de área e Ing. De mantenimiento además de la firma de la servís, asegurando el compromiso seguridad para el trabajo a realizar, sin las firmas respectivas no se puede realizar ningún tipo de trabajo en la Empresa Álicorp S.A.A.
- 8.6. **Medidor de Gases:** Es un aparato que detecta la presencia de gas en el aire y que, a una determinada concentración, emite una señal óptica –acústica.

9. ABREVIATURAS

- **EPP:** Equipo de Protección personal.
- **LERMP:** Limpieza, empuje y rasqueteo de Materia Prima
- **ATS:** Análisis de Trabajo Seguro

 Multiservis FVR E.I.R. Ltda.	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA, EMPUJE Y RASQUETEADO DE TANQUES “A” MATERIA PRIMA			
	Código: MSF-LERMP-001	Versión: 01	Fecha de aprobación: 12/02/2017	Página: 8 de 12


10. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Antes de ejecutar la limpieza, empuje y rasqueteo de los tanques “A”, se realizará la inspección del área de trabajo a fin de encontrar puntos que dificulten las actividades mencionadas. Por lo que, el Vigía/Prevencionista debe realizar el ATS a fin de evaluar todo peligro y riesgo que pueda darse en el área de trabajo; por consiguiente, debe realizar la charla de 5 minutos con la finalidad que los trabajadores sepan los peligros y riesgos de trabajar en espacios confinados.

Luego, el Vigía/Supervisor inicia la labor de limpieza solicitando el permiso de trabajo en espacio confinado al Responsable del Trabajo y solicitar el bloqueo del agitador al Técnico electricista y se coordina con el líder de Planta para que se inhabiliten todas las líneas de producción del tanque a trabajar, a su vez del cierre de válvulas de ingreso de producto y/o de Nitrógeno. Posteriormente, se solicita al inspector de seguridad del área que mida el nivel de oxígeno del tanque “A” que previamente fue abierto la tapa hombre y la tapa ciega para determinar que se encuentre en el rango de 19.5% a 21% el oxígeno, además de cotejar que las herramientas, equipos y materiales de trabajo se encuentre óptimos.

Nota: Al desmontar la tapa ciega y la tapa hombre su ventilación tiene un lapso de 1 hora a 2 como máximo para evitar que tiempo muerto en la medición de oxígeno por parte del Inspector de Seguridad.

Con la tarjeta de trabajo firmada por el Jefe de Área, Jefe de Mantenimiento, Vigía/Prevencionista de Multi Servis F.V.R., y las mediciones de oxígeno por parte del Inspector de Seguridad. Es a partir de ahí que se puede iniciar a ejecutar el trabajo, luego el personal puede ingresar al espacio confinado y se procede a empujar el producto con los jaladores hacia las bombas de succión del tanque intervenido.

 Multiservis FVR <small>E.I.R. Ltda.</small>	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA, EMPUJE Y RASQUETEADO DE TANQUES “A” MATERIA PRIMA		
	Código: MSF-LERMP-001	Versión: 01	Fecha de aprobación: 12/02/2017
			Página: 9 de 12

En caso, el producto está contaminado o si el Ing. De Planta lo requiera se procede a rasquetear y evacuar el material residual hacia cilindros, para luego sellarlos y trasladarlas hacia el Área de Acopio, para su futuro procesamiento; una vez evacuado el material residual se procederá a limpiar las resistencias con trapo industrial. En caso no funcione la bomba de succión del tanque intervenido se procede a utilizar nuestra Bomba de 110GPM (Bombeo de agua con aire comprimido), para el traslado de Producto.

El Vigía/Prevencionista de espacio confinado no debe moverse del área de trabajo, es decir, debe asistir al personal que se encuentra dentro del tanque. En caso ocurra un accidente inmediatamente se paraliza el trabajo evacuando al personal del tanque; el Vigía/Prevencionista sólo se puede mover de su punto de trabajo si no hay nadie dentro del tanque.

Una vez culminado la limpieza, empuje y rasqueteo, se procede a informar al Encargado del Área de Materia Prima para la inspección del tanque y le dé la conformidad, para que se pueda llamar al Ing. de turno y le dé la conformidad total del trabajo, para proceder al cierre del tanque, dejando limpio el área de trabajo una vez terminado toda la ejecución del trabajo. Al culminar, se solicita al Jefe del Área la firma de la conformidad del permiso de trabajo de espacios confinados y dejarlo en el Taller de Mantenimiento lugar dónde se deposita las tarjetas con conformidad.

11. PASO A PASO DE LAS RESPECTIVAS TAREAS

Inspeccionar el tanque

Este proceso comienza por el supervisor quien se encarga de coordinar el tanque o los tanques que entrarán en mantenimiento ese día. Luego procede a dirigirse al tanque para así con su inspección que comienza desde la temperatura que tiene el tanque, esta no puede exceder los 30°C, la temperatura en la que oscila para que pueda ingresar el personal es de 25°C a 30°C, cuanta cantidad de aceite presenta el tanque para que pueda ser abierta sin ninguna presencia de perdida de aceite, se prosigue con el bloqueo de agitadores del tanque; inspeccionar el área alrededor del tanque que no existan puntos aceitosos, que no hayan herramientas en el suelo que impidan el libre tránsito, que no existan tuberías que presenten fugas de nitrógeno, los cuales pueden ser accidentes en potencia, ya que pueden causar resbalones, golpes, cortes, etc.


12. PASO A PASO DE LAS RESPECTIVAS TAREAS

Inspeccionar el tanque

Este proceso comienza por el supervisor quien se encarga de coordinar el tanque o los tanques que entrarán en mantenimiento ese día. Luego procede a dirigirse al tanque para así con su inspección que comienza desde la temperatura que tiene el tanque, esta no puede exceder los 30°C, la temperatura en la que oscila para que pueda ingresar el personal es de 25°C a 30°C, cuanta cantidad de aceite presenta el tanque para que pueda ser abierta sin ninguna presencia de perdida de aceite, se prosigue con el bloqueo de agitadores del tanque; inspeccionar el área alrededor del tanque que no existan puntos aceitosos, que no hayan herramientas en el suelo que impidan el libre tránsito, que no existan tuberías que presenten fugas de nitrógeno, los cuales pueden ser accidentes en potencia, ya que pueden causar resbalones, golpes, cortes, etc.

Abrir tapa hombre

Esta actividad es realizada por uno a dos operarios, consiste en destornillar los pernos con una llave n° 24, se comienza por destornillar los pernos de arriba hacia abajo, en movimiento horario, dejando cuatro pernos (uno en cada punto cardinal, haciendo referencia por su forma redonda de la tapa) para el final para que no se desprenda sola la tapa, una vez con los cuatro

 Multiservis FVR E.I.R. Ltda.	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA, EMPUJE Y RASQUETEADO DE TANQUES “A” MATERIA PRIMA		
	Código: MSF-LERMP-001	Versión: 01	Fecha de aprobación: 12/04/2018

Página:
11 de 12

pernos se deja solo el perno que se encuentra en la parte superior de la tapa y se procede con una espátula a despegar la empaquetadura que se encuentra en la tapa de la entrada al tanque con mucho cuidado ya que puede romperse, si ocurre eso tiene que ser llevada a mantenimiento de Alicorp S.A.A. para que diseñen otra similar para así el tanque no pueda tener fugas de aceite, despegada la empaquetadura es cuando se procede a retirar la tapa entre dos operarios debido al peso de esta y es colocada a un lado del tanque.

Abrir tapa ciega

El operario procede a ponerse el arnés de seguridad, ya que la tapa ciega se encuentra en la parte posterior del tanque, comienza con desentornillar la tapa ciega con una llave n° 13, con la función de que ingrese ventilación y luz ambiente al tanque para que se pueda realizar una mejor limpieza de este.


Remover la materia prima

Una vez ya obtenido los permisos correspondientes para comenzar las actividades, es cuando los operarios ingresan al tanque, usando sus respectivos epps, comienzan a remover la materia prima con los jaladores para ver el tipo de aceite que contiene el tanque y la cantidad de sedimento que contiene el tanque para que pueda realizarse un fácil empuje, dividiendo el sedimento del aceite en buen estado.

Empujar la materia prima

Una vez dividido el sedimento del aceite en un buen estado o, si en caso, se haya encontrado un aceite puro con la ayuda de los jaladores se procede a empujar el aceite hacia una paila de donde se bombea el aceite para el área de desodorificación (DEO), se debe dejar el tanque libre de aceite, en todo caso si existiera sedimento este debe ser retirado e informado al ingeniero de turno para que pueda tomar las medidas de un nuevo procesado del sedimento, cuando ya no se encuentre aceite dentro del tanque es donde se prosigue con la siguiente actividad.

Rasquetear el tanque

 Multiservis FVR <small>E.I.R. Ltda.</small>	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA, EMPUJE Y RASQUETEADO DE TANQUES “A” MATERIA PRIMA		
	Código: MSF-LERMP-001	Versión: 01	Fecha de aprobación: 12/04/2018
			Página: 12 de 12

El tanque al almacenar aceite en grandes cantidades suele concentrarse aceite en forma de “masa” en todo el contorno superior del tanque es por ello que los operarios con ayuda de

las extensiones ensamblan sus espátulas y empiezan a rasquetear todo el contorno del tanque para dejar libre de aceite el tanque en general. Luego de ello se prosigue con retirar en baldes la “masa” que cayó hacia el exterior que serán vaciados en bolsas de basura y llevados a acopio para su depósito.

Limpiar el tanque

Con la ayuda de los trapos industriales se procede a limpiar toda la superficie del tanque, los serpentines y las paredes del tanque. Es de suma importancia hacer el conteo de cuantos trapos industriales ingresan al tanque para ser limpiado, para así se retire la misma cantidad de los que ingresos, ya que al encontrarse uno dentro del tanque y se haya cerrado después de su limpieza y lavado puede traer consecuencias para el producto, puede atorar el conducto de la bomba de aspiración del aceite o hasta puede atorar los agitadores.

Lavar el tanque

Se procede a armar los tres cuerpos de andamio, en el medio del tanque, para colocar los anclajes para que pueda instalarse la gamajet, la cual es una hidrolavadora que junto a sus pistolas que giran a 360° ayudan a lavar el tanque en forma general de arriba hacia abajo, primero se procede a llenar el tanque de agua caliente y luego de ello agregar el detergente industrial, con la finalidad

ANEXO 9. FICHA TÉCNICA DE CRONOMETRO CASIO HS-80TW

ENGLISH

Time Display

Stopwatch Display

Timekeeping Mode

Stopwatch Mode

Recall Mode

Football Stopwatch Mode

Counter Mode

Alarm Mode

Timer Mode

NORMAL TIME

	START	STOP	RESET
CHART	0	a	(a)
BUTTON OPERATION	(C)	(C)	(A)
DISPLAY			

NET TIME

	START	STOP	START	STOP	RESET
CHART	0	a	(a)	b	(a + b)
BUTTON OPERATION	(C)	(C)	(C)	(C)	(A)
DISPLAY					

After stopping a net time operation by pressing (C), you can resume it by pressing (C) again.

LAP/SPLIT TIMES

	START	1ST LAP	2ND LAP	3RD LAP	STOP	RESET
CHART	0	a	(a)	b	(a + b)	c
BUTTON OPERATION	(C)	(A)	(A)	(A)	(C)	(A)
DISPLAY						

MULTIPLE FINISHING TIMES
Example: To record the times of 100 different runners.

	START	1ST RUNNER FINISHES	2ND RUNNER FINISHES	99TH RUNNER FINISHES	100TH RUNNER FINISHES	RESET
CHART	0	a	b	c	(a + b + c)	(f)
BUTTON OPERATION	(C)	(A)	(A)	(A)	(C)	(A)
DISPLAY						

• A sticker is affixed to the glass of this stopwatch when you purchase it. Be sure to remove the sticker before using the stopwatch.

• Depending on its model, the configuration of your stopwatch may differ somewhat from that shown in the illustration.

OPERATING PRECAUTIONS

- A battery is installed at the factory. Have it replaced by a CASIO distributor at the first sign of low power (dim display).
- Do not use or store this stopwatch in areas exposed to temperature extremes, strong magnetism, strong vibration, or strong impact.
- Heat can shorten battery life and cause malfunction. Keep the stopwatch away from heaters and direct sunlight when using it.
- Never try to take the stopwatch apart. Doing so can cause malfunction.
- To clean the stopwatch, use a soft, dry cloth or a cloth moistened in a solution of water and a mild neutral detergent. Wring out all excess moisture from the cloth. Never use thinner, benzene, alcohol or other similar agents.
- Be sure to keep all user documentation handy for future reference.

CASIO COMPUTER CO., LTD. assumes no responsibility for any loss, or any claims by third parties that may arise through the use of this stopwatch.

GENERAL GUIDE

(C) button ... Starts and stops timing.

(B) button ... Cycles between: Stopwatch, Timer, Alarm, Counter, Football Stopwatch, and Timekeeping Modes.

(D) button ... Performs lap/split and reset operation (stopwatch beeps).

(E) button ... Recalls lap/split time records and total elapsed time.

ANEXO 10. FICHA DE ASISTENCIA A CAPACITACION GENERAL



ASISTENCIA A CAPACITACIÓN GENERAL DEL PERSONAL DE TANQUES DE MATERIA PRIMA - MULTI SERVIS F.V.R. E.I.R.L.

TEMA A TRATAR: Orientación de una implementación para la mejora del trabajo, orden y limpieza.

Nº	PARTICIPANTE	CARGO	FIRMA
1	Joel Flores Trejo	Vigia/Supervisor	
2	Franck Mayanga Monja	Operario / Jefe de grupo	
4	Abel Garcia Miranda	Operario	
5	Juan Cueva Robles	Operario	
6	Mesías Asencio Chauca	Operario	

DIRIGO POR: Brian Astorayme Casabona

FECHA:

ANEXO 11. CONTROL DE ATENCIÓN DE TANQUES DE MATERIA PRIMA - SEMANAL



CONTROL DE ATENCIÓN DE TANQUES DE MATERIA PRIMA - SEMANALES

DIRIGIDO A:

Mes: feb - sem 1

REVISADO POR:

[illegible]

Firma de encargado:

ANEXO 12. VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): JORGE RAFAEL DIAZ DOMONT

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2016, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de bachiller.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: "APLICACIÓN DE MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA EN LA QUE LABORA LA EMPRESA MULTI SERVIS FVR E.I.R.L – CALLAO, 2017" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.


Firma

Astorayme Casabona, Brian Anthony
D.N.I: 76536821

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia 1	Relevancia 2	Claridad 3	Sugerencias
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia	Si	No	Si	No
3	Horas utilizadas por tanque Horas programadas por tanque x100%	✓	✓	✓	
	DIMENSIÓN 2 Eficacia	Si	No	Si	No
4	Nº de tanques limpios Nº de tanques por limpiar x100%	✓	✓	✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒]

Aplicable después de corregir [☐]

No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg: *Alfonso Díaz Dumont*


DNI: *03199815*

Especialidad del validador: *ING. INDUSTRIAL*

9 de *11* del 2017

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.


Dr. Jorge Raúl Díaz Dumont
Ing. Industrial CIP 43232
Lic. en Educación CPPs 030868815
Docente de Escuela Universitaria
Postgrado - UNFV

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE MEJORA DE PROCESOS

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1 Estudio de Métodos	SI	No	SI	No	SI	No	
1	$AAV = \frac{TA}{TA} \times 100\%$ Donde: AAV= Activ. que agregan valor (DAP) TA= Total de Actividades.	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Calidad del Proceso	SI	No	SI	No	SI	No	
2	$Nº \text{ de tanques no entregados}$ $\frac{Nº \text{ de tanques programados}}{\dots} \times 100\%$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Medición del Trabajo	SI	No	SI	No	SI	No	
2	$TE = TN \times (1+S)$ T.E. = Tiempo estándar T.N. = Tiempo normal S= Suplementos	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg: Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont DNI: 036432315

Especialidad del validador: Industria

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados

Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont
 Ing. Industrial CIP 43232
 Docente de Educación CIPs 0303638815
 Postgrado - UNFV

9 de 11 del 2017

Firma del Emisor Informante

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): LINO RODRIGUEZ DIEGUE

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2016, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de bachiller.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: “**APLICACIÓN DE MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA EN LA QUE LABORA LA EMPRESA MULTI SERVIS FVR E.I.R.L – CALLAO, 2017**” y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.


Firma

Astorayme Casabona, Brian Anthony
D.N.I: 76536821

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE MEJORA DE PROCESOS

Nº	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias	
	DIMENSIÓN 1 Estudio de Métodos	SI	No	SI	No	
1	<div>$AAV = \frac{AAV}{TA} \times 100\%$</div> <div>Donde: AAV= Activ. que agregan valor (DAP)</div> <div>TA= Total de Actividades.</div>	✓		✓	✓	
	DIMENSIÓN 2 Calidad del Proceso	SI	No	SI	No	SI
2	<div>$N^{\circ} \text{ de tanques no entregados}$</div> <div>$\frac{\dots}{N^{\circ} \text{ de tanques programados}} \times 100\%$</div>	✓		✓	✓	
	DIMENSIÓN 2 Medición del Trabajo	SI	No	SI	No	SI
2	<div>$TE = TN \times (1+S)$</div> <div>T.E.= Tiempo estándar</div> <div>T.N.= Tiempo normal</div> <div>S= Suplementos</div>	✓		✓	✗	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): E. Insuficiente

Opinión de aplicabilidad: ✓ Aplicable [✓] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: D/ Mg: Dr. Jorge R. de la Cruz DNI: 06131018

Especialidad del validador: Dr. Psicólogo

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados

03 de 11 del 2017
 Firma del Exponente Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia	SI	NO	SI	NO
3	Horas utilizadas por tanque x100% Horas programadas por tanque	X	X	X	
	DIMENSIÓN 2 Eficacia	SI	NO	SI	NO
4	Nº de tanques limpios x100% Nº de tanques por limpiar	X	X	X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): En adelante

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg/ Dr. Juan Rodríguez

DNI: 06157217

Especialidad del validador: *El Profesor Tecnológico* *Top 1* *Apun*

03 de X' del 2017

• Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.

• Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

• Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados con suficiencia hacen medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Luisa Susa Araya

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2016, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de bachiller.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: “**APLICACIÓN DE MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA EN LA QUE LABORA LA EMPRESA MULTI SERVIS FVR E.I.R.L – CALLAO, 2017**” y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,


Firma

Astorayme Casabona, Brian Anthony
D.N.I: 76536821

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
3	<p>Horas utilizadas por tanque</p> <p>Horas programadas por tanque</p> <p>..... x100%</p>	✓		✓		✓		
4	<p>DIMENSIÓN 2 Eficacia</p> <p>N° de tanques limpios</p> <p>N° de tanques por limpiar</p> <p>..... x100%</p>	SI	No	SI	No	SI	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg: Suca Apur Quik

Industriale

DNI: 42203023

Especialidad del validador: _____

9 de 11 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exado y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la variable.

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE MEJORA DE PROCESOS

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	DIMENSION 1 Estudio de Métodos	Si	No	Si	No
1	$AAV = \frac{AAV}{TA} \times 100\%$ <p>Dónde: AAV= Activ. que agregan valor (DAP) TA= Total de Actividades.</p>	✓	✓	✓	
	DIMENSION 2 Calidad del Proceso	Si	No	Si	No
2	<p>Nº de tanques no entregados</p> $\frac{\text{Nº de tanques programados}}{\text{Nº de tanques no entregados}} \times 100\%$	✓	✓	✓	
	DIMENSION 2 Medición del Trabajo	Si	No	Si	No
2	$TE = TN \times (1+S)$ <p>T.E. = Tiempo estándar T.N. = Tiempo normal S= Suplementos</p>	✓	✓	✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. Julio César Quintanilla DNI: 42203023

Especialidad del validador: Industria Textil

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados

Firma del Encargado Informante

9 de 11 del 2017

ANEXO 13. PANTALLASO DE RESULTADOS DE TURNITIN

The screenshot displays the Turnitin Feedback Studio interface. The main area shows a document titled "UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO" with the following text:

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA
PRIMA EN LA QUE LABORA LA EMPRESA MULTISERVIS FVR E.I.R.L.
CALLAO, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

AUTOR:
Astorayme Casabona, Brian Astorayme

ASESOR
Mgtr. Montoya Cadenas, Gustavo Adolfo

The right sidebar shows the "Match Overview" panel with a total match percentage of 15%. It lists the following matches:

Match Number	Source	Match Percentage
1	repositorio.ucv.edu.pe Internet Source	8%
2	Submitted to Universid... Student Paper	2%
3	docplayer.es Internet Source	1%
4	wwwsis.ufg.edu.sv Internet Source	<1%
5	www.maxteam.com.ar Internet Source	<1%
6	www.acibd.com	<1%

The interface also includes a "Preparing download..." button at the top and a "View English Sources (Beta)" link in the sidebar.

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifíco que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DE MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA EN LA QUE LABORA LA EMPRESA MULTI SERVIS FVR E.I.R.L – CALLAO, 2018", del estudiante ASTORAYME CASABONA, BRIAN ANTONHY; tiene un índice de similitud de 15% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 21 noviembre del 2018



Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
 Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------

feedback studio

Brian ASTORAYME CASABONA

TESIS Xmo - FINAL

Preparing download...

15

Match Overview



15%

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA
 PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA
 PRIMARIA EN LA QUE LA EMPRESA MULTI SERVIS FARE S.A.
 CALLAO, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

Astorayme Casabona Brian Astorayme

ASESOR

Migu. Munoz Cadenas, Claudio Adolfo

Currently viewing standard sources

View English Sources (Beta)

Matches

1	repositorio.ucv.edu.pe	Internet Source	8%
2	Submitted to Universidad...	Student Paper	2%
3	docplayer.es	Internet Source	1%
4	wwwisf.ufg.edu.sv	Internet Source	<1%
5	www.maxteam.com.ar	Internet Source	<1%
6	www.scribd.com	Internet Source	<1%

Activar Windows

Go to Settings to activate Windows.

206

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 2
--	--	---

Yo, Brian Anthony Astorayme Casabona, identificado con DNI N° 76536821, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (**X**) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "APLICACIÓN DE MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA EN LA QUE LABORA LA EMPRESA MULTI SERVIS FVR E.I.R.L – CALLAO, 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....




 FIRMA

DNI: 76536821

FECHA: 21 de noviembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ASTORAYME CASABONA, BRIAN ANTONHY

INFORME TÍTULADO:

“APLICACIÓN DE MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL
MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES DE MATERIA PRIMA EN LA QUE LABORA LA EMPRESA
MULTI SERVIS FVR E.I.R.L – CALLAO, 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 13 DE JULIO DEL 2018

NOTA O MENCIÓN: 11 (ONCE)



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN